

Attorney's Docket No.: 460-010247-US(PAR)

**PATENT**

#2

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

jc903 U.S. PRO  
09/824161  
04/02/01

**Express Mail No.: EL627425019US**

**In re application of: HAUTAMAKI et al.**

**Group No.:**

**Serial No.: 0 /**

**Filed: Herewith**

**Examiner:**

**For: ALLOCATION OF RESOURCES IN PACKET-SWITCHED DATA TRANSFER**

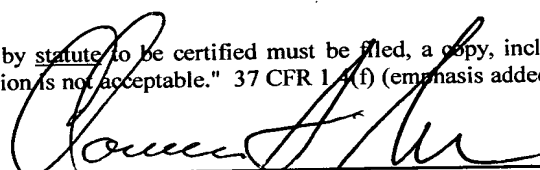
**Commissioner of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231**

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY**

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

**Country : Finland**  
**Application Number : 20000779**  
**Filing Date : 3 April 2000**

**WARNING:** "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)

  
**SIGNATURE OF ATTORNEY**

**Reg. No.: 24,622**

**Clarence A. Green**

**Tel. No.: (203) 259-1800**

**Type or print name of attorney**

**Customer No.: 2512**

**Perman & Green, LLP**

**P.O. Address**

**425 Post Road, Fairfield, CT 06430**

**NOTE:** The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 13.3.2001

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

JCS03 U.S. PRO  
09/824161  
04/02/01

Hakija  
Applicant

Nokia Mobile Phones Ltd  
Espoo



Patenttihakemus nro  
Patent application no

20000779

Tekemispäivä  
Filing date

03.04.2000

Kansainvälinen luokka  
International class

H04L

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Resurssien varaus pakettimuotoisessa tiedonsiirrossa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Pirjo Kaila*  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk  
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## Resurssien varaus pakettimuotoisessa tiedonsiirrossa

5 Nyt esillä oleva keksintö kohdistuu oheisen patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukaiseen menetelmään, oheisen patenttivaatimuksen 13 johdanto-osan mukaiseen tiedonsiirtojärjestelmään, ja oheisen patenttivaatimuksen 18 johdanto-osan mukaiseen langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen.

10 Termillä "langaton tiedonsiirtojärjestelmä" tarkoitetaan yleisesti mitä tahansa tiedonsiirtojärjestelmää, joka mahdollistaa langattoman tiedonsiirtoyhteyden langattoman viestimen (MS, Mobile Station) ja järjestelmän kiinteiden osien välillä langattoman viestimen käyttäjän liikkuessa järjestelmän toiminta-alueella. Tyypillinen langaton tiedonsiirtojärjestelmä on yleinen maanpäällinen matkaviestinverkko PLMN (Public  
15 Land Mobile Network). Valtaosa langattomista tiedonsiirtojärjestelmistä tämän hakemuksen tekemisen aikaan kuuluvat ns. toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmiin, joista esimerkkinä mainittakoon laajalti tunnettu GSM-matkaviestinjärjestelmä (Global System for Mobile telecommunications). Nyt esillä oleva keksintö soveltuu erityisesti kehiteillä oleviin pakettivälitteisiin matkaviestinjärjestelmiin. Esimerkkinä  
20 tällaisesta matkaviestinjärjestelmästä käytetään tässä selostuksessa GPRS-järjestelmää (General Packet Radio Service), jonka standardointi tällä hetkellä on käynnissä. On selvää, että keksintöä voidaan soveltaa myös muissa matkaviestinjärjestelmissä, joissa pakettitiedonsiirtoa sovelletaan.

30 Yleinen pakettiradiopalvelu GPRS on GSM-matkaviestinjärjestelmään kehitteillä oleva uusi palvelu. GPRS-järjestelmän toiminnallinen ympäristö käsittää yhden tai useamman aliverkkopalvelualueen (subnetwork service area), jotka on yhdistetty GPRS-runkoverkoksi (backbone network). Aliverkko käsittää lukuisia tukisolmuja (SN, Support Node), joista tässä selityksessä käytetään esimerkkinä palvelevia GPRS-tukisolmuja (SGSN, Serving GPRS Support Node), jotka on liitetty matkaviestinverkkoon (tyypillisesti liityntäyksikön välityksellä tukiasemaan) siten,  
35 että ne voivat tarjota pakettivälityspalveluita langattomille viestimille tukiasemien (solujen) välityksellä. Matkaviestinverkko tarjoaa pakettikytkentäisen informaation välityksen tukisolmun ja langattoman viestimen välillä. Eri aliverkot on puolestaan liitetty GPRS yhdyskäytävä-

tukisolmujen (GGSN, GPRS Gateway Support Node) välityksellä ulkoiseen tietoverkkoon, esimerkiksi yleiseen kytkentäiseen tietoverkkoon (PSDN, Public Switched Data Network). GPRS-palvelu mahdollistaa siis pakettimuotoisen informaation välityksen langattoman viestimen ja ulkoisen tietoverkon välillä, jolloin matkaviestinverkon tietyt osat muodostavat kytketymisverkon (access network).

GPRS-palveluiden käyttämiseksi langaton viestin suorittaa ensin verkkoon sisäänkirjautumisen (GPRS attach), jolla langaton viestin ilmoittaa olevansa valmis pakettidatan välitykseen. Sisäänkirjautuminen muodostaa loogisen linkin langattoman viestimen ja tukisolmun SGSN välille mahdollistaen lyhytsanomien välityksen (SMS, Short Message Services) GPRS-verkon kautta, hakupalvelut (paging) tukisolmun kautta, ja saapuvasta pakettidatasta ilmoittamisen langattomalle viestimelle. Langattoman viestimen sisäänkirjautumisen yhteydessä muodostaa tukisolmu vielä liikkuvuuden hallintatoiminnon (MM, Mobility Management) sekä suorittaa käyttäjän tunnistuksen. Tiedon lähettämiseksi ja vastaanottamiseksi suoritetaan pakettidataprotokollan (PDP, Packet Data Protocol) aktivointi, jolla langattomalle viestimelle määritetään pakettidatayhteydessä käytettävä pakettidataosoite, jolloin langattoman viestimen osoite on tiedossa yhdyskäytävätukisolmussa. Sisäänkirjautumisessa muodostetaan siis tiedonsiirtoyhteys langattomaan viestimeen, tukisolmuun ja yhdyskäytävätukisolmuun, jolle yhteydelle määritetään protokolla (esim. X.25 tai IP), yhteysosoite (esim. X.121-osoite), palvelun laatutaso ja verkon palvelurajapintalohkon tunniste (NSAPI, Network Service Access Point Identifier). Langaton viestin aktivoi pakettidatayhteyden pakettidatayhteyden aktivointipyyntösanomalla (Activate PDP Context Request), jossa langaton viestin ilmoittaa väliaikaisen loogisen linkin tunnuksen (TLLI, Temporary Logical Link Identity), pakettidatayhteyden tyypin, osoitteen, vaaditun palvelun laatutason, verkon palvelurajapintalohkon tunnisteen, ja mahdollisesti myös kytketymispisteen nimen (APN, Access Point Name).

Palvelun laatutaso määrittelee mm. sen, kuinka paketteja (PDU, Packet Data Units) käsitellään siirron aikana GPRS-verkossa. Esimerkiksi yhteysosoitteita varten määritellyillä palvelun laatutasoilla kontrolloidaan lähetysjärjestystä, puskurointia (pakettijonot) ja pakettien hylkäystä tukisolmussa ja yhdyskäytävätukisolmussa erityisesti tilanteissa,

joissa kahdessa tai useammassa yhteydessä on samanaikaisesti paketteja lähetettävänä. Erilaiset palvelun laatutasot määrittävät erilaiset viiveet pakettien siirtymiselle yhteyden eri päiden välillä, erilaiset bittinopeudet ja hylättävien pakettien määrä voi eri palvelun laatutason yhteyksissä olla erilainen. GPRS-järjestelmään on muodostettu neljä palvelun laatutasoluokkaa, jotka määrittelevät LLC-kerroksen tarjoaman palvelun laatutason yhteydelle.

Luotettavuus määrittelee sen, käytetäänkö tiedonsiirrossa siirtoyhteyserroksessa LLC (Logical Link Control) ja radiolinkkikerroksessa RLC kuittausta (ARQ) vai ei (no ARQ). Lisäksi luotettavuudella määritellään se, käytetäänkö kuittaamattomassa tiedonsiirrossa suojattua moodia ja käyttääkö GPRS-runkoverkko TCP- vai UDP-protokollaa yhteyteen kuuluvien pakettien siirrossa.

Oheinen kuva 1 esittää erään tunnetun LLC-protokollakerroksen 101 toimintaa langattomassa viestimessä sekä GPRS-tukisolmussa. Lohko 102 esittää tunnetun RLC/MAC (Radio Link Control/Media Access Control) kerroksen toimintoja, jotka ovat tarpeen LLC-kerroksen 101 ja langattoman viestimen (ei esitetty) välissä. Vastaavasti lohko 103 esittää tunnetun BSSGP (Base Station Subsystem GPRS Part) kerroksen toimintoja, jotka ovat tarpeen LLC-kerroksen 101 ja lähimmän palvelevan GPRS-tukisolmun (ei esitetty) välissä. LLC-kerroksen 101 ja RLC/MAC-kerrosten välistä rajapintaa nimitetään RR-rajapinnaksi ja LLC-kerroksen 101 ja BSSGP-kerrosten välistä rajapintaa nimitetään BSSGP-rajapinnaksi.

LLC-kerroksen 101 yläpuolella ovat tunnetut GPRS liikkuvuuden hallintatoiminnot 104, SNDCP-toiminnot 105 ja lyhytsanomapalvelutoiminnot 106, jotka kuuluvat kerrokseen 3 tässä esitetyssä kerrosrakenteessa. Jokaisella näistä lohkoista on yksi tai useampi liityntä LLC-kerrokseen 101 sen eri osiin kytkeytymiseksi. Loogisen linkin hallintalohkolla 107 on LLGMM-ohjausliityntä (Logical Link - GPRS Mobility Management) lohkon 104. Liikkuvuuden hallintatieto reititetään LLGMM-liitynnän kautta lohkojen 104 ja LLC-kerroksen ensimmäisen LLE-lohkon (Logical Link Entity) välillä. Toinen 109, kolmas 110, neljäs 111 ja viides 112 LLE-lohko kytkeytyy lohkon 105 vastaavien liityntöjen kautta. Näistä lohkoista käytetään myös nimitystä QoS 1, QoS 2, QoS 3 ja

QoS 4 sen mukaan, minkä palvelun laatutason mukaisia paketteja nämä lohkot käsittelevät. Kuudes LLC-kerroksen LLE-lohko 113 on kytketty lohkoon 106 LLSMS-liitynnän (Logical Link - Short Message Service) kautta. Ensimmäisen 108, toisen 109, kolmannen 110, neljännen 111, viidennen 112 ja kuudennen LLE-lohkon palvelurajapintalohkon tunnukset (Service Access Point Identifier) ovat vastaavasti 1, 3, 5, 9, 11, ja 7. Jokainen näistä LLE-lohkoista on kytketty LLC-kerroksessa multipleksauslohkoon 114, joka käsittelee yhteyksiä RR-rajapinnan kautta lohkoon 102 ja edelleen langattomaan viestimeen kuten myös yhteyksiä BSSGP-liitynnän kautta lohkoon 103 ja edelleen kohti tukisolmua SGSN.

Multipleksauslohkon 114 ja alemman kerroksen lohkon 102 välistä yhteyttä langattoman viestimen suuntaan nimitetään "lähetysputkeksi" (transmission pipe). Kaikki pakettivirtaukset LLC-kerroksen ylempien osien ja alemmien kerrosten 102 välillä kulkevat saman multipleksauslohkon 114 ja lähetysputken kautta. LLC-kerroksen 101 pakettitiedonsiirtoa varten voidaan GPRS-järjestelmässä luoda väliaikaisia pakettivirtauksia (TBF, Temporary Block Flow) langattoman viestimen ja matkaviestinverkon välille. Tällaisen väliaikaisen pakettivirtauksen muodostuksen voi käynnistää joko langaton viestin tai matkaviestinverkko. Nämä väliaikaiset pakettivirtaukset ovat RLC/MAC-kerroksen väliaikaisia pakettivirtauksia, joissa siirretään LLC-kerroksen tietoa. Väliaikainen pakettivirtaus voi olla tarkoitettu tiedonsiirtoon joko matkaviestinverkosta langattomaan viestimeen, josta kuvien 2, 3a ja 3b signaali-kaavioissa on käytetty lyhennettä DL TBF (Downlink TBF), tai langattomasta viestimestä matkaviestinverkkoon, jolloin vastaavasti on käytetty lyhennettä UL TBF (Uplink TBF).

Kuvassa 2 on signaali-kaaviona esitetty erästä tunnetun tekniikan mukaista pakettitiedonsiirtoa käyttämällä väliaikaisia pakettivirtauksia. Pakettivirtauksen muodostus suoritetaan edullisesti ohjauskanavan, kuten PCCCH tai CCCH, avulla konfiguroimalla pakettikanava PDTCH. Tätä esittää lohko 201 kuvassa 2. Sen jälkeen kun väliaikainen pakettivirtaus on muodostettu, aloitetaan pakettien siirto (nuoli 202). Jokaiseen matkaviestinverkon langattomalle viestimelle lähettämä RLC-paketti sisältää pakettien loppubitin (FBI, Final Block Indicator). Tämän loppubitin tarkoituksena on ilmoittaa langattomalle viestimelle, milloin

5 matkaviestinverkolla ei enää ole langattomalle viestimelle kyseisessä pakettivirtauksessa lähetettävää informaatiota, jolloin tämä väliaikainen pakettivirtaus voidaan lopettaa. Pakettien vastaanottamiseksi langaton viestin siirtyy pakettien siirtotilaan (Packet Transfer Mode) ja aloittaa pakettidatakanavan kuuntelun ja pakettien vastaanoton.

10 Viimeiseen lähetettävään pakettiin (nuoli 203) matkaviestinverkko asettaa tästä tiedon, esim. paketin otsikkokentässä olevan pakettien loppubitin arvoon tosi (esim. looginen 1-tila). Tällöin langaton viestin tietää, että kyseessä oli tässä pakettivirtauksessa viimeinen vastaan-  
15 otettava paketti. Tässä paketissa on myös varattu lähetysjakso-kenttä (Relative Reserved Block Period, RRBP), jossa matkaviestinverkko voi ilmoittaa langattomalle viestimelle sen, missä aikajaksossa langaton viestin voi lähettää kuittaussanoman. Vastaanotettuaan tämän viimei-  
20 sen paketin, langaton viestin lähettää kuittaussanoman (204) matka- viestinverkkoon osoitetussa aikajaksossa ja käynnistää ajastimen (lohko 205), kuten T3192 GPRS-järjestelmässä, aikavalvontaa varten. Jos pakettivirtauksessa on käytetty kuittausmoodia (RLC Acknow-  
25 ledged Mode), langaton viestin lähettää kuittaussanomana Packet Downlink Ack/Nack -viestiä, jossa loppubitti (FAI, Final Ack Indicator) asetetaan arvoon tosi, edullisesti looginen 1-tila. Tämä loppubitin arvo ilmaisee matkaviestinverkolle sen, että pakettien uudelleenlähetyksiä ei (enää) tarvita, vaan kaikki paketit on saatu vastaanotettua. Jos paketti-  
30 virtauksessa on käytetty moodia, jossa ei lähetetä kuittauksia (RLC Unacknowledged Mode), langaton viestin lähettää kuittaussanomana Packet Control Ack -viestin. Langaton viestin jatkaa edelleen paketti- datakanavan PDTCH kuuntelua siltä varalta, että langattoman viesti-  
35 men on lähetettävä kuittaussanoma uudelleen, kunnes ajastimeen T3192 asetettu aika on kulunut umpeen. Tämän jälkeen langaton vies- tin siirtyy tyhjäkäyntitilaan.

35 Myös matkaviestinverkossa käynnistetään ajastin, esim. T3193 GPRS-järjestelmässä, sen jälkeen kun matkaviestinverkko on vastaanottanut mainitun kuittaussanoman langattomasta viestimestä. Ajastimeen määritetyn ajan kuluttua umpeen, matkaviestinverkko vapauttaa väli- aikaisen pakettivirtauksen.

Mikäli langattomalla viestimellä on tyhjäkäyntitilassa paketteja lähetettävänä, langaton viestin ei voi suoraan käynnistää näiden pakettien lähetystä, vaan ensin langattoman viestimen on siirryttävä tyhjäkäyntitilasta aktiivitilaan (pakettien lähetystilaan). Tämän jälkeen langaton viestin käynnistää väliaikaisen pakettiyhteyden muodostustoimenpiteet ohjauskanavalla, kuten edellä mainitulla PCCCH- tai CCCH-ohjauskanavalla (lohko 206). Pakettien siirto langattomasta viestimestä matkaviestinverkkoon voidaan aloittaa sen jälkeen kun väliaikainen pakettivirtaus on muodostettu. Muodostuksessa suoritettavaa signalointia esittävät nuolet 207 ja 208, sekä pakettikanavan konfigurointia lohko 209. Resurssien pyyntöön ja väliaikaisen pakettivirtauksen muodostukseen kuluva aika voi olla jopa useita sekunteja. Käytännössä edellä kuvatun kaltainen järjestely hidastaa pakettien siirtoa, koska langattoman viestimen on ensin odotettava aikavalvonnan päättymistä ja siirryttävä tyhjäkäyntitilaan, ennen kuin uusi väliaikainen pakettivirtaus voidaan muodostaa. Lisäksi yhteyden muodostaminen aiheuttaa ohjauskanavalle lisäkuormitusta. Edellä mainitun kaltaisia tilanteita syntyy erityisesti signalointiprosessien yhteydessä, joissa matkaviestinverkon lähettämään sanomaan langattoman viestimen on lähetettävä vastaus olennaisesti välittömästi.

Mikäli matkaviestinverkko on pakettien lähetyksen yhteydessä pyytänyt langatonta viestintä lähettämään kuittaussanomia, voi langaton viestin näissä kuittaussanomissa ilmoittaa matkaviestinverkolle pakettien lähetystarpeesta. Kuitenkaan matkaviestinverkko ei aina pyydä kuittauksia, joten langattomalla viestimellä ei tällaisessa tilanteessa ole mahdollisuutta pyytää resursseja pakettien siirtoa varten ennen viimeisen pakettin vastaanoton jälkeistä kuittausta. Koska tässä vaiheessa väliaikainen pakettivirtaus on päättynyt ja langattomalle viestimelle ei ole varattu yhtään lähetyksiajaksoa, langaton viestin ei voi lähettää resurssipyyntöä. Tämä tarkoittaa sitä, että langattoman viestimen on käytävä tyhjäkäyntitilassa, ennen kuin se voi pyytää resursseja pakettien lähetystä varten.

Ongelmia pakettivirtauksen pyynnön ajallaan lähettämisessä voi tulla myös kuittausmoodiakin käytettäessä. Langaton viestin voi asettaa kuittaussanomaan resurssien varauspyynnön (Channel Request Description IE), jolloin matkaviestinverkko voi pyrkiä varaamaan



resursseja väliaikaisen pakettivirtauksen muodostamiseksi langattomasta viestimestä matkaviestinverkkoon päin. Tässä tilanteessa matkaviestinverkko lähettää resurssien osoitussanomana (esim. Packet Uplink Assignment) langattomalle viestimelle, minkä jälkeen langaton viestin voi aloittaa pakettien lähetyksen. Kaikissa tilanteissa langaton viestin ei kuitenkaan ehdi pyytää resurssien varaamista, ennen kuin langattoman viestimen on lähetettävä mainittu kuittaussanoma. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että langattoman viestimen pakettivirtauksessa vastaanottamassa RLC-paketissa välitetään jonkin sovelluskerroksen paketteja (esim. Internet-selainohjelmaan liittyvää informaatiota, kuten jonkin kotisivun tietoa), jolloin paketti on siirrettävä RLC-kerroksesta LLC-kerrokseen. LLC-kerroksessa suoritetaan LLC-kehysrakenteen purku ja siirto TCP/IP-kerrokseen SNDCP-kerroksen kautta. TCP/IP-kerroksesta paketin sisältämä Informaatio välitetään sovellukselle. Tämän jälkeen sovellus voi muodostaa esimerkiksi vastaus-  
15 sanoman lähetettäväksi matkaviestinverkon kautta eteenpäin. Tällöin suoritetaan käänteiset toimenpiteet, eli sovelluskerroksen informaatio muunnetaan välikerrosten kautta LLC-kerroksen informaatioksi ja edelleen RLC-paketeiksi. Tähän koko prosessiin menevä aika voi olla  
20 niin pitkä, ettei RLC-kerrokseen saada tietoa pakettien lähetystarpeesta, ennen kuin RLC-kerroksen kuittaussanoma lähetetään matkaviestinverkkoon.

GPRS-järjestelmässä langattomalla viestimellä on 13—26 TDMA-  
25 kehyksen mittainen aika (yksi kehys on n. 4,615 ms) lähettää kuittaussanoma. Tähän aikaan vaikuttaa se, mikä on ollut matkaviestinverkon lähettämässä paketissa RRBP-kentän arvo. Tämä tarkoittaa sitä, että protokollapinon ylemmillä kerroksilla on n. 60—120 ms aikaa muodostaa lähetettävä paketti ja siirtää se RLC-kerrokseen. Käytännön tilanteissa tämä ei useinkaan onnistu, joten langattoman viestimen on ensin  
30 siirryttävä tyhjäkäyntitilaan, ennen kuin väliaikainen pakettivirtaus voidaan muodostaa langattomasta viestimestä matkaviestinverkkoon.

Nyt esillä olevan keksinnön tarkoituksena on pienentää edellä mainittuja epäkohtia ja aikaansaada tehokkaampi menetelmä ja järjestelmä  
35 langattoman viestimen ja matkaviestinverkon välisessä pakettimuotoisessa tiedonsiirrossa. Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että sen jälkeen kun kulloinkin suoritettavan pakettien siirron viimeinen paketti

on siirretty matkaviestinverkosta langattomaan päätelaitteeseen, kuten langattomaan viestimeen, lähetetään matkaviestinverkosta kyselysanoma langattomalle päätelaitteelle, johon langaton päätelaite voi lähettää vastauksen ja tarvittaessa pyytää resursseja langattomasta päätelaitteesta matkaviestinverkkoon päin suoritettavaa tiedonsiirtoa varten. Jos langattomassa päätelaitteessa on paketteja lähetettävänä, voidaan aloittaa väliaikaisen pakettivirtauksen muodostus ilman, että langaton viestin siirtyy välillä tyhjäkäyntitilaan. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaiselle tiedonsiirtojärjestelmälle on tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 13 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaiselle langattomalle tiedonsiirtolaitteelle on vielä tunnusomaista se, mitä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 18 tunnusmerkkiosassa.

Nyt esillä olevalla keksinnöllä saavutetaan merkittäviä etuja tunnetun tekniikan mukaisiin menetelmiin ja järjestelmiin verrattuna. Keksinnön mukaisella menetelmällä voidaan pakettien siirto langattomasta viestimestä käynnistää nopeammin kuin tunnetun tekniikan mukaisissa ratkaisuissa. Lisäksi keksinnöllä voidaan vähentää ohjauskanavalla suoritettavaa liikennettä väliaikaista pakettivirtausta muodostettaessa, joten matkaviestinverkon resursseja saadaan tehokkaammin hyödynnettyä.

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin viitaten samalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 esittää erästä tunnetun tekniikan mukaista protokollapinoa,

kuva 2 esittää pelkistettynä signaalointikaaviona tunnetun tekniikan mukaista pakettiyhteyden muodostusta,

kuva 3a esittää pelkistettynä signaalointikaaviona keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista pakettiyhteyden muodostusta langattomasta viestimestä matkaviestinverkkoon,

kuva 3b esittää pelkistettynä signaalointikaaviona tilannetta, jossa langattomassa viestimessä ei ole matkaviestinverkkoon lähetettäviä paketteja, ja

kuva 4 esittää erästä edullista järjestelmää, jossa keksintöä voidaan soveltaa.

- 5 Esimerkkinä seuraavassa keksinnön edullisen suoritusmuodon selostuksessa käytetään kuvassa 4 pelkistettynä kaaviona esitettyä GPRS-tyyppistä langatonta tiedonsiirtojärjestelmää, mutta on selvää, ettei keksintöä ole rajoitettu ainoastaan tähän järjestelmään, vaan sitä voidaan soveltaa myös muissa viestinvälitysjärjestelmissä, joissa käytetään pakettimuotoista tiedonvälitystä. GPRS-järjestelmää soveltavassa
- 10 matkaviestinverkossa NW tiedonvälitys langattoman viestimen MS ja matkaviestiverkon NW tukisolmun SGSN välillä suoritetaan edullisesti tukiaseman BS välityksellä.
- 15 Seuraavassa selostetaan ensin pakettien siirtoa matkaviestinverkosta NW langattomaan viestimeen MS päin. Oletetaan, että langaton viestin MS on tyhjäkäyntitilassa ja että langaton viestin MS kuuntelee jollakin ohjauskanavalla suoritettavaa liikennettä havaitakseen langattomalle viestimelle mahdollisesti lähetettyjä sanomia.
- 20 Pakettien siirron käynnistämiseksi aloitetaan ensin väliaikaisen pakettivirtauksen muodostustoimenpiteet. Seuraavassa esimerkissä väliaikaisen virtauksen muodostusta selostetaan käyttäen ohjauskanavana PCCCH-kanavaa, mutta vastaavat periaatteet soveltuvat myös CCCH-kanavan tapaukseen. Oheisessa kuvassa 3a on esitetty pelkistettynä
- 25 signalointikaaviona tätä yhteyden muodostusta ja pakettien siirtoa langattoman viestimen MS ja matkaviestinverkon NW välillä. Vastaavasti kuvassa 3b on esitetty pelkistettynä signalointikaaviona tilannetta, jossa langattomasta viestimestä MS ei aloiteta pakettien lähetystä matkaviestinverkosta NW vastaanotettujen pakettien lähetyksen päätyttyä.
- 30 Tilanteessa, jossa matkaviestinverkosta NW on LLC-kerroksen paketteja lähetettävänä langattomalle viestimelle MS, käynnistää tukisolmu SGSN väliaikaisen yhteyden muodostuksen. Langaton viestin on tällöin edullisesti tyhjäkäyntitilassa (Idle mode) ja kuuntelee ohjauskanavalla tapahtuvaa liikennettä. Tiedonsiirtoa varten suoritetaan pakettikanavan
- 35 PDTCH konfigurointi (lohko 301), jossa varataan resurssit pakettiyhteyttä varten. Matkaviestinverkko NW varaa yhden tai useamman pakettikanavan (PDTCH, Packet Data Traffic Channel) yhteyttä varten.

Varattavien kanavien (esim. aikajaksojen) määrään vaikuttavat mm. matkaviestinverkon NW operaattorin suorittamat asetukset, yhteydelle varattava palvelun laatutaso, vastaanottavan langattoman viestimen pakettiyhteyksominaisuudet, yms. Matkaviestinverkko NW lähettää

5 pakettiyhteyden varaussanomaa (Packet Downlink Assignment) langattomalle viestimelle MS. Varaussanomassa voidaan välittää mm. pakettiyhteyden tunnuksen (TFI, Temporary Flow Identity), ajoitustietoa, jonka perusteella langaton viestintä voi arvioida datapakettien lähetyksen aloitushetken, sekä tietoa siitä, missä aikajaksossa tai aikajaksoissa

10 kyseisen pakettiyhteyden paketteja siirretään. Pakettien vastaanottamiseksi langaton viestintä siirtyy pakettien siirtotilaan (Packet Transfer Mode) ja edullisesti käynnistää ajastimen. Tästä ajastimesta käytetään tunnusta T3190 GPRS-järjestelmässä. Tämän jälkeen langaton viestintä aloittaa pakettidatakanavan kuuntelun ja pakettien vastaanoton. Ajastimen tarkoituksena on estää langattoman viestimen jääminen pakettien vastaanottilaan virhetilanteissa ja pakettien lähetyksen päätyttyä.

15 Vikatilanteita voi syntyä mm. silloin, kun langaton viestintä ei jostain syystä saa vastaanotettua paketteja tai matkaviestinverkko ei lähetä paketteja. Tässä selityksessä ei vikatilanteita tarkastella lähemmin,

20 vaan se on sinänsä tunnettua tekniikkaa.

Matkaviestinverkko lähettää paketteja pakettikanavalla PDTCH (nuoli 302). Langaton viestintä MS vastaanottaa kunkin paketin ja lähettää

25 kuittaussanomaa, mikäli matkaviestinverkko NW on sitä pyytänyt. Kuittaussanomaa avulla langaton viestintä MS voi informoida matkaviestinverkkoa NW siitä, että paketti on vastaanotettu joko virheettömästi (ACK) tai vastaanotossa on tullut virheitä (NACK). Jos matkaviestinverkko NW on pyytänyt kuittaussanomien lähetystä, voi langaton viestintä MS kuittaussanomaa yhteydessä myös ilmoittaa matkaviestinverkolle NW pakettien lähetystarpeesta niin kauan kuin väliaikainen

30 pakettivirtaus DL TBF on aktivoituna.

Viimeiseen lähetettävään pakettiin (nuoli 303) matkaviestinverkko NW asettaa tiedon pakettien loppumisesta, esim. paketin otsikkokentässä olevan loppubitin (FBI, Final Block Indicator) arvoon tosi (esim. looginen 1-tila). Tällöin langaton viestintä MS tietää, että kyseessä oli tässä

35 pakettivirtauksessa viimeinen vastaanotettava paketti. Langaton viestintä

lähettää kuittaussanoman matkaviestinverkkoon (nuoli 304) ja käynnistää toisen ajastimen, kuten T3192 GPRS-järjestelmässä (lohko 305).

5 Sen jälkeen kun matkaviestinverkko NW on saanut tiedon siitä, että viimeinenkin paketti on vastaanotettu, keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä matkaviestinverkko lähettää kyselysanoman 306 (esim. Packet Power Control/Timing Advance (RRBP)), jossa kyselytieto (GPRS-järjestelmässä RRBP-kenttä) on asetettu ja langaton viestin voi vastata kyselyyn kyselysanomassa  
10 ilmoitettua langattomalle viestimelle MS varattua radioresurssia käyttäen. Lisäksi tässä kyselysanomassa käytetään edullisesti samaa langattomalle viestimelle varattua tunnusta TFI, kuin päätyneessä pakettivirtauksessa käytettiin. Kyselytiedon asettaminen sanomassa merkitsee käytännössä sitä, että langattomalta viestimeltä MS odotetaan  
15 vastaussanoman lähetystä varatussa radioresurssissa.

Jos langattomalla viestimellä MS on kuitenkin paketteja lähetettävänä, ei se lähetä normaalia pakettikuittaussanomaa (Packet Control Acknowledgement), vaan vastaanotettuaan tämän kyselysanoman  
20 langaton viestin lähettää pakettiresurssien varauspyynnön 307 (PACKET\_RESOURCE\_REQUEST) matkaviestinverkkoon NW väliaikaisen pakettivirtauksen muodostamiseksi pakettien siirtoa varten, mikäli langattomassa viestimessä MS on paketteja odottamassa lähetystä. Lisäksi langaton viestin MS edullisesti käynnistää ajastimen  
25 T3168 ja jatkaa pakettikanavien PDTCH kuuntelua. Muussa tapauksessa langaton viestin MS vastaa normaalisti kuittaussanomalla 310 (kuva 3b) (PACKET\_CONTROL\_ACKNOWLEDGEMENT). Jos langaton viestin MS lähetti pakettiresurssien varauspyynnön, matkaviestinverkko NW havaitsee tällöin sen, että langattomalla viestimellä MS on  
30 paketteja lähetettävänä ja voi aloittaa resurssien varauksen uutta väliaikaista pakettivirtausta varten.

Mikäli langaton viestin MS lähetti resurssien varauspyynnön 307 matkaviestinverkkoon NW, tutkitaan, onko sillä hetkellä riittävästi resursseja pakettivirtauksen muodostusta varten. Mikäli resursseja on riittävästi, lähettää matkaviestinverkko NW pakettivirtauksen osoitussanoman 308 PACKET\_UPLINK\_ASSIGNMENT langattomalle viestimelle MS. Sen jälkeen kun väliaikaisen pakettivirtauksen muodostamisessa  
35

tarvittavat konfigurointitoimenpiteet on suoritettu, langaton viestin MS voi aloittaa pakettien siirron olennaisesti välittömästi (lohko 309). Tämän jälkeen toiminta jatkuu sinänsä tunnetulla tavalla.

- 5 Keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä, jota kuva 3c esittää pelkistettynä signaalointikaaviona, toimitaan seuraavasti. Sen jälkeen kun matkaviestinverkko NW on saanut tiedon siitä, että viimeinenkin paketti on vastaanotettu, matkaviestinverkko lähettää datakanavalla osoitussanoman 310 (esim. Packet Uplink Assignment), jossa langattomalle viestimelle on ilmoitettu se, missä aikajaksossa se tarvittaessa voi lähettää väliaikaisen pakettiresurssien varauspyynnön 307. Tämän jälkeen toimitaan kuten kuvassa 3a on esitetty.
- 10
- 15 Keksinnön vielä erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä voidaan toimia myös seuraavasti (kuva 3d). Matkaviestinverkko lähettää 311 viimeisen datapaketin uudestaan sen jälkeen kun matkaviestinverkko NW on saanut tiedon siitä, että viimeinenkin paketti on vastaanotettu. Tässä uudelleen lähetetyssä paketissa on lopputieto
- 20 asetettu arvoon tosi, ja langattomalle viestimelle on osoitettu resurssi kuittauksen lähettämistä varten. Lisäksi tässä toistettavassa paketissa voidaan myös RRBP-kentän arvo pyrkiä asettamaan sellaiseksi, että langattomalla viestimellä MS olisi mahdollisimman pitkä aika kuittaus-
- 25 sanoman lähettämiseen. Langattoman viestimen odotetaan lähettävän kuittaus tähän sanomaan. Jos nyt RLC-kerrokselle langattomassa viestimessä on tullut tieto, että paketteja on lähetettävänä matkaviestinverkkoon, voi langaton viestin lähettää väliaikaisen pakettiresurssien varauspyynnön 307, kuten jo aikaisemmin tässä selityksessä on esitetty, asettamalla kuittaussanomaan resurssien varauspyyntö.
- 30
- 35 Vastaanotettuaan kuittaussanoman matkaviestinverkko tutkii, onko siinä resurssien varauspyyntö asetettu. Jos sitä ei ole asetettu, voi matkaviestinverkko toistaa tätä viimeisen paketin lähetystä N kertaa, missä N on ennalta valittu arvo. Tällöin langattomalle viestimelle annettavan resurssien pyyntöajan pituutta voidaan jo olemassa olevissa järjestelmissä asettaa sopivaksi valitsemalla N siten, että toisaalta tarpeettoman pitkiltä odotusajoilta vältytään, ja toisaalta langattomalla viestimellä on käytännön tilanteissa pääsääntöisesti riittävä aika resurssien

- varauspyynnön lähettämiseen. Jos matkaviestinverkko NW havaitsi, että resurssien varauspyyntö on asetettu, aloittaa matkaviestinverkko toimenpiteet väliaikaisen pakettivirtauksen muodostamiseksi ja lopettaa viimeisen paketin toistolähetykset. Tässä suoritusmuodossa langaton
- 5 viestin käynnistää ajastimen T3192 sopivimmin uudelleen kuittaussanoman lähetyksen yhteydessä. Vastaavasti matkaviestinverkko NW käynnistää ajastimen T3193 uudelleen vastaanotettuaan kuittaussanoman langattomalta viestimeltä MS.
- 10 Edellä mainittujen ajastimien T3168, T3192 käynnistykseen tarkoitukseksi on mm. estää langattoman viestimen MS jääminen odottamaan matkaviestinverkon NW lähettämiä sanomia tarpeettoman pitkäksi ajaksi, esim. vikatilanteissa. Tällöin, mikäli langaton viestin MS ei vastaanota matkaviestinverkosta NW esim. pakettilyhteyden osoitussanoma
- 15 maa 308, ennen kuin ajastimeen T3192 asetettu aika on kulunut umpeen, siirtyy langaton viestin MS edullisesti tyhjäkäyntitilaan sinänsä tunnetusti.
- 20 Keksinnön vielä erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä matkaviestinverkko NW ei automaattisesti lähetä kyselysanomaa 306 viimeisen lähetetyn datapaketin jälkeen, vaan matkaviestinverkko NW päättelee esim. siirrettävän informaation tyyppin perusteella sen, onko odotettavissa pakettien siirtotarvetta langattomasta viestimestä MS matkaviestinverkkoon NW. Tällainen tilanne on edullisesti
- 25 esim. silloin, kun siirrettävä informaatio on matkaviestinverkon NW ja langattoman viestimen MS signalointisanomia, joihin langattomalta viestimeltä MS odotetaan vastaussanomaa.
- 30 Keksinnön vielä erään edullisen suoritusmuodon mukaisessa järjestelmässä voi langaton viestin MS päätellä sen, onko sillä mahdollisesti tarve pakettien lähetykseen matkaviestinverkkoon NW sen jälkeen, kun langaton viestin MS on vastaanottanut matkaviestinverkosta NW lähetetyt paketit. Tällöin voidaan toimia edullisesti seuraavasti. Langaton viestin MS asettaa viimeiseen vastaanotettuun pakettiin lähettämäänsä
- 35 kuittaussanomaan tiedon siitä, että langattomalla viestimellä MS voi olla pakettien lähetystarve suhteellisen pian. Tällöin tämä tieto voi sisältää aikatiedon, jonka kuluttua langaton viestin MS tarvittaessa pyytää resursseja pakettien lähetystä varten. Matkaviestinverkko voi tällöin

asettaa aikavalvonnan ja ylläpitää uuden väliaikaisen pakettivirtauksen muodostamiseksi tarvittavaa informaatiota. Tässä suoritustavassa matkaviestinverkko NW lähettää keksinnön ensimmäisen edullisen suoritusmuodon selostuksen yhteydessä mainitun kyselysanoman 306 edullisesti langattoman viestimen MS ilmoittaman aikatiedon kuluttua. Vastauksena tähän kyselysanomaan langaton viestin MS lähettää mainitun resurssien varauspyynnön 307 tilanteessa, jossa langattomalla viestimellä MS on paketteja lähetettävänä. Mikäli paketteja ei kuitenkaan ole lähetettävänä mainitun aikavalvontatiedon määrittelemän ajan kuluessa, toiminta jatkuu edullisesti tunnetun tekniikan mukaisesti. Tällä järjestelyllä voidaan vielä vähentää radioresurssien käyttöä pakettivirtauksia muodostettaessa.

Keksinnön mukaisella järjestelyllä voidaan yhteisten ohjauskanavien kuormitusta vähentää, koska resurssien varauspyyntö voidaan edellä esitetyn kaltaisissa tilanteissa toteuttaa sellaista datakanavaa käyttäen, joka on osoitettu ainakin kyseiselle langattomalle viestimelle. Ohjauskanavista vapautuu tällöin resursseja muuhun sanomavälitykseen.

Edellä keksinnön kuvauksessa mainittua lähetysjakso-kenttää RRBP voidaan mm. GPRS-järjestelmässä soveltaa edullisesti seuraavalla tavalla. Kentälle on tällä hetkellä varattu kaksi bittiä, joiden merkitys nyt esillä olevaa keksintöä sovellettaessa voidaan eräässä esimerkki-järjestelmässä määritellä seuraavan taulukon 1 mukaisesti.

25

B0	B1	Langattomalle viestimelle varattava lähetysjakso
0	0	TDMA-kehysnumero = $(N+13) \bmod 2715648$
0	1	TDMA-kehysnumero = $(N+17 \text{ tai } N+18) \bmod 2715648$
1	0	TDMA-kehysnumero = $(N+21 \text{ tai } N+22) \bmod 2715648$
1	1	TDMA-kehysnumero = $(N+52 \text{ tai } N+78) \bmod 2715648$

TAULUKKO 1

Kun langaton viestin MS vastaanottaa sanoman, joka sisältää mainitun lähetysjakso-kentän RRBP, langattoman viestimen MS on tulisi vastausjakso-kentän arvosta riippuen lähettää vastaussanoma matkaviestinverkkoon NW n. 60—120 ms (taulukon 3 ensimmäistä vaihtoehtoa) kuluessa tämän sanoman vastaanottamisesta. Lähetys-

30



- 5 jakso.kentästä on varattu tässä edullisessa suoritusmuodossa yksi rivi (B0=1, B1=1) sellaista tilannetta varten, jossa langattomalle viestimelle varataan pidempi aika vastaussanomien muodostamiselle. Taulukon 1 esimerkissä tämä tarkoittaa sitä, että langattomalla viestimellä MS on n. 240 ms ((N+52) mod 2715648) tai jopa n. 360 ms ((N+78) mod 2715648) aikaa vastaussanomien muodostamiseen. Tällöin väliaikaisen pakettivirtauksen langattomasta viestimestä MS matkaviestinverkkoon NW muodostaminen voidaan toteuttaa esim. seuraavasti.
- 10 Matkaviestinverkko NW asettaa viimeiseen datakehikseen otsikko-kentässä olevan loppubitin arvoon tosi sekä lähetysjakso-kenttään arvon 3 (B0=1, B1=1), mikäli langattomalla viestimellä ei sillä hetkellä ole väliaikaista pakettivirtausta matkaviestinverkon suuntaan. Vastaus-
- 15 sanomaan langaton viestin asettaa tarvittaessa tiedon väliaikaisen pakettivirtauksen muodostustarpeesta. Jos sen sijaan tällainen väliaikainen pakettivirtaus jo on olemassa, matkaviestinverkko asettaa mainittuun lähetysjakso-kenttään edullisesti arvon 0 (B0=0, B1=0), jolloin väliaikainen pakettivirtaus matkaviestinverkosta langattoman viestimen suuntaan saadaan lopetettua mahdollisimman nopeasti.
- 20 Tämän edellä esitetyn suoritusmuodon etuna on mm. se, ettei tarvita uuden kyselysanoman lähettämistä matkaviestinverkosta NW langattomaan viestimeen MS, vaan langattomalle viestimelle jää tästä huolimatta enemmän aikaa kuittaussanomien muodostamiseen verrattuna
- 25 tunnetun tekniikan mukaisiin ratkaisuihin.
- 30 Väliaikaisissa pakettivirtauksissa siirrettävät paketit voivat olla esim. jonkin sovelluksen informaation siirtoon käytettäviä paketteja, jolloin informaatiopaketit siirretään sinänsä tunnetusti sovellustasolta protokollapinon alemmille kerroksille siirrettäväksi RLC/MAC-kerroksen paketteina. SNDCP-lohkossa (Subnetwork Dependent Convergence Protocol) paketit jaotellaan tarvittaessa eri jonoihin sen mukaan, minkälaisia palvelun laatutasovaatimuksia kuhunkin pakettiin on määritetty. Kuvas-
- 35 sa 1 on esitetty esimerkinomaisesti neljää palvelun laatutasoa QoS (Quality of Service): ensimmäinen luokka, toinen luokka, kolmas luokka ja neljäs luokka. Tämän keksinnön soveltamisen kannalta ei kuitenkaan ole sinänsä merkitystä sillä, minkälaisia palvelun laatutasovaatimuksia eri paketeille on asetettu.

5 SNDCP-lohko välittää paketit laatutasoa vastaavan palvelurajapinta-lohkon (SAP, Service Access Point) kautta LLC-kerrokseen. Tähän linkkiyhteyserrokseen on muodostettu edullisesti yksi LLE-lohko (Logical Link Entity) kullekin palvelun laatutasoa vastaavalle pakettijonolle.

10 LLE-lohko toteuttaa LLC-protokollakerroksen toiminnot, kuten mahdolliset pakettien uudelleenlähetykset. LLC-kerroksen alapuolella langattoman viestimen ja matkaviestinverkon välisessä liittynässä on kuvan 1 protokollapinossa radiolinkkikerros RLC/MAC (Radio Link Control/Medium Access Control). Tässä käytetyn esimerkin mukaisessa protokollapinossa tämä on toteutettu yhdellä RLC-lohkolla, joka huolehtii mm. resurssien varaamisen pyytämisestä matkaviestinverkkoon päin  
15 kaikille radiotielle lähetettäville paketeille.

Kuvassa 1 on LLE-lohkon ja RLC-lohkon välille muodostettu tiedonsiirtoyhteys RR-rajapinnan kautta, mutta on selvää, että keksinnön yhteydessä voidaan käyttää myös useammasta RLC-lohkosta koostuvaa järjestelyä.  
20

Kuvassa 4 on esitetty televerkon yhteyksiä pakettikytkentäisessä GPRS-palvelussa. Verkon infrastruktuurin pääelementti GPRS-palveluja varten on GPRS-tukisolmu, ns. GSN (GPRS Support Node). Se on  
25 liikkuvuusreitittäjä joka toteuttaa kytkennän ja yhteistyöskentelyn eri dataverkkojen välillä, esim. yleiseen pakettidataverkkoon PSPDN (Public Switched Packet Data Network) yhteyden Gi kautta tai toisen operaattorin GPRS-verkkoon yhteyden Gp kautta, liikkuvuuden hallintaa GPRS-rekisterien kanssa yhteyden Gr välityksellä ja datapakettien välittämisen langattomille viestimille MS niiden sijainnista riippumatta. Fyysisesti GPRS-tukisolmu GSN voidaan integroida matkapuhelinkeskuksen kanssa MSC (Mobile Switching Center) tai se voi olla erillisenä  
30 verkkoelementtinä perustuen dataverkkoreitittäjien arkkitehtuuriin. Käyttäjätieto kulkee suoraan tukisolmun GSN ja tukiasemista BTS ja tukiasemaohjaimista BSC muodostuvan tukiasemajärjestelmän BSS välillä yhteyden Gb kautta, mutta tukisolmun GSN ja matkapuhelinkeskuksen MSC välillä on signaalintyhteys Gs. Kuvassa 4 yhtenäiset viivat lohkojen välillä kuvaavat dataliikennettä (eli puheen tai datan siirtoa  
35

digitaalisessa muodossa) ja katkoviivat signaalointia. Fyysisesti data voi kulkea transparentisti matkapuhelinkeskuksen MSC kautta. Radiorajapinta langattoman viestimen MS ja kiinteän verkon välillä kulkee tukiaseman BTS kautta ja on merkitty viitteellä Um. Viitteet Abis ja A

5 kuvaavat rajapintaa tukiaseman BTS ja tukiasemaohjaimen BSC välillä ja vastaavasti tukiasemaohjaimen BSC ja matkapuhelinkeskuksen MSC välillä, joka on signaalintyyhteys. Viite Gn kuvaa yhteyttä saman operaattorin eri tukisolmujen välillä. Tukisolmut on tavallisesti jaettu yhdystukisolmuihin GGSN (Gateway GSN) ja palveleviin eli

10 kotitukisolmuihin SGSN (Serving GSN) kuten kuviossa 4 on esitetty. GSM-järjestelmä on aikajakomonikäyttötyyppinen (TDMA, Time Division Multiple Access) järjestelmä, jossa liikennöinti radiotiellä on aikajakoinen tapahtuen peräkkäin toistuvissa TDMA-kehyksissä, joista kukin muodostuu useasta (kahdeksasta) aikavälistä. Kussakin

15 aikavälissä lähetetään informaatiopaketti äärellisen kestoisena radiotaajuisena purskeena, joka muodostuu joukosta moduloituja bittejä. Aikavälejä käytetään pääasiassa ohjauskanavina ja liikennekanavina. Liikennekanavilla siirretään puhetta ja dataa ja ohjauskanavilla suoritetaan merkinantoa tukiaseman BTS ja

20 langattomien viestimien MS välillä.

Keksinnön mukainen RLC-lohko sekä sen toiminnallisuus voidaan toteuttaa nykyisissä matkaviestinjärjestelmissä käytettäviin laitteistoihin ohjelmallisilla muutoksilla pääasiassa protokollapinojen toteutusosuuk-

25 siin. Langattomassa päätelaitteessa MS toiminnot voidaan toteuttaa suurelta osin suoritinvälineiden CPU yhteyteen ainakin osittain ohjelmallisesti. Nämä suoritinvälineet CPU käsittävät edullisesti ainakin yhden suorittimen ja ne voivat olla toteutettu esim. sovelluskohtaisesti ohjelmoitavan integroidun piirin (ei esitetty) avulla. Radiotiedonsiirtoa

30 varten langattomaan viestimeen MS on muodostettu radio-osa RF sinänsä tunnetusti.

Nyt esillä olevaa keksintöä ei ole rajoitettu ainoastaan edellä esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sitä voidaan muunnella oheisten patenttivaatimusten puitteissa. Keksintöä voidaan soveltaa myös esimerkiksi

35 UMTS-järjestelmässä (Universal Mobile Telecommunication System).

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä pakettien siirron järjestämiseksi langattoman tiedonsiirtolaitteen (MS) ja matkaviestinverkon (NW) välillä, jossa menetelmässä  
5 pakettien siirtämiseksi langattoman tiedonsiirtolaitteen (MS) ja matkaviestinverkon (NW) välillä muodostetaan väliaikaisia pakettivirtauksia (UL TBF, DL TBF), joissa tietoa siirretään yhdessä tai useammassa pakettikanavassa (PDTCH) joko ensimmäiseen suuntaan matkaviestinverkosta (NW) langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen (MS), tai toiseen  
10 suuntaan langattomasta tiedonsiirtolaitteesta (MS) matkaviestinverkkoon, ja jossa menetelmässä pakettivirtauksessa tiedonsiirron loppuessa asetetaan lähetettävään pakettiin (302) tieto pakettivirtauksen päättymisestä, **tunnettu** siitä, että pakettien siirron mainitussa ensimmäisessä suunnassa loputtua, matkaviestinverkosta (NW) lisäksi lähetetään ainakin yksi kyselysanoma (306) langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen (MS), ja että mikäli langattomassa tiedonsiirtolaitteessa (MS) on paketteja lähetettävänä matkaviestinverkkoon (NW),  
15 langattomasta tiedonsiirtolaitteesta lähetetään mainittuun sanomaan (306) vastaussanoma (307), johon langaton tiedonsiirtolaite (MS) asettaa tiedon pakettien lähetystarpeesta.  
20

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että väliaikaisten pakettivirtausten muodostaminen suoritetaan yhdessä tai useammassa ohjauskanavassa (PCCCH, CCCH, PACCH) välitettävän  
25 signalointitiedon avulla.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lähetettävän informaation käsittely suoritetaan protokollapinon mukaan, jossa protokollapinossa on ainakin RLC/MAC-kerros.  
30

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu vastaussanoma (307) on pakettiresurssien varauspyyntösanoma.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1—4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittuna kyselysanomana (306) käytetään viimeksi lähetettyä pakettia (302).  
35

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1—4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittuna kyselysanomana (306) käytetään Packet Power Control/Timing Advance -sanomaa.

5 7. Jonkin patenttivaatimuksen 1—4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittuna kyselysanomana (306) käytetään osoitussanomaa Packet Uplink Assignment.

10 8. Patenttivaatimuksen 5, 6 tai 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittua kyselysanoman (306) lähetystä toistetaan, jolloin menetelmässä suoritetaan lisäksi seuraavia vaiheita:

- langattomasta viestimestä lähetetään vastaussanoma (307), johon langaton tiedonsiirtolaite (MS) asettaa tiedon pakettien lähetystarpeesta,
- 15 – matkaviestinverkossa vastaanotetaan mainittu vastaussanoma (307) ja tutkitaan, onko vastaussanomaan asetettu mainittu tieto pakettien lähetystarpeesta, jolloin mikäli tieto pakettien lähetystarpeesta on asetettu, aloitetaan väliaikaisen pakettivirtauksen langattomasta viestimestä matkaviestinverkkoon muodostus, muussa tapauksessa
- 20 lähetetään mainittu kyselysanoma (306) uudestaan.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1—8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että matkaviestinverkko on GPRS-pakettiverkko.

25 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1—5 mukainen menetelmä, jossa langattomalla tiedonsiirtolaitteella (MS) on ainakin aktiivitila ja tyhjäkäyntitila, **tunnettu** siitä, että mikäli langattomalla tiedonsiirtolaitteella (MS) ei ole siirrettäviä paketteja lopetettaessa pakettien siirto ensimmäisessä suunnassa, asetetaan langaton tiedonsiirtolaite (MS) tyhjäkäyntitilaan.

30 11. Jonkin patenttivaatimuksen 1—10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että langaton tiedonsiirtolaite (MS) lähettää pakettien siirron lopettamisen yhteydessä kuittaussanomana (304) matkaviestinverkkoon (NW), ja että langaton tiedonsiirtolaite (MS) asettaa mainittuun kuittaussanomaan (304) ainakin tiedon pakettien lähetystarpeesta.

35

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että langaton tiedonsiirtolaite (MS) asettaa mainittuun kuittaussanomaan (304) lisäksi tiedon kyselysanoman (306) lähetysajankohdasta.

5 13. Tiedonsiirtojärjestelmä, jossa informaatiota on järjestetty siirrettäväksi pakettimuotoisena langattoman tiedonsiirtolaitteen (MS) ja matkaviestinverkon (NW) välillä, ja joka tiedonsiirtojärjestelmä käsittää välineet (RF, BTS) pakettien siirtämiseksi langattoman tiedonsiirtolaitteen (MS) ja matkaviestinverkon (NW) välillä väliaikaisissa pakettivirtauksissa (UL TBF, DL TBF), joissa tietoa on järjestetty siirrettäväksi yhdessä tai useammassa pakettikanavassa (PDTCH) joko ensimmäiseen suuntaan matkaviestinverkosta (NW) langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen (MS), tai toiseen suuntaan langattomasta tiedonsiirtolaitteesta (MS) matkaviestinverkkoon (NW), ja välineet tiedon pakettivirtauksen päättymisestä asettamiseksi lähetettävään pakettiin (302) tiedonsiirron loppuessa pakettivirtauksessa, **tunnettu** siitä, että tiedonsiirtojärjestelmä käsittää lisäksi ainakin välineet (SGSN, BTS) ainakin yhden kyselysanoman (306) lähettämiseksi matkaviestinverkosta (NW) langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen (MS) pakettien siirron mainitussa ensimmäisessä suunnassa loputtua, välineet (CPU) sen tutkimiseksi, onko langattomassa tiedonsiirtolaitteessa (MS) paketteja lähetettävänä matkaviestinverkkoon (NW), jolloin langaton tiedonsiirtolaite (MS) käsittää ainakin välineet (CPU) vastaussanoman (307) muodostamiseksi mainittuun kyselysanomaan (306), ja välineet (CPU) tiedon pakettien lähetystarpeesta asettamiseksi mainittuun vastausanomaan (307).

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, **tunnettu** siitä, että väliaikaisten pakettivirtausten muodostaminen on järjestetty suoritettavaksi yhdessä tai useammassa ohjauskanavassa (PCCCH, CCCH, PACCH) välitettävän signaalintiedon avulla.

15. Patenttivaatimuksen 13 tai 14 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, **tunnettu** siitä, että langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen (MS) ja matkaviestinverkkoon (NW) on muodostettu protokollapino lähetettävän informaation käsittelemiseksi, ja joka protokollapino käsittää ainakin RLC/MAC-kerroksen.

16. Patenttivaatimuksen 13, 14 tai 15 mukainen tiedonsiirtojärjestelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu vastaussanoma (307) on pakettiresurssien varauspyyntösanoma.

5 17. Jonkin patenttivaatimuksen 13—16 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että matkaviestinverkko on GPRS-pakettiverkko.

10 18. Langaton tiedonsiirtolaite käytettäväksi tiedonsiirtojärjestelmässä, jossa informaatiota on järjestetty siirrettäväksi pakettimuotoisena langattoman tiedonsiirtolaitteen (MS) ja matkaviestinverkon (NW) välillä, ja joka tiedonsiirtojärjestelmä käsittää välineet (RF, BTS) pakettien siirtämiseksi langattoman tiedonsiirtolaitteen (MS) ja matkaviestinverkon (NW) välillä väliaikaisissa pakettivirtauksissa (UL TBF, DL TBF), joissa tietoa on järjestetty siirrettäväksi yhdessä tai useammassa

15 pakettikanavassa (PDTCH) joko ensimmäiseen suuntaan matkaviestinverkosta (NW) langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen (MS), tai toiseen suuntaan langattomasta tiedonsiirtolaitteesta (MS) matkaviestinverkkoon (NW), **tunnettu** siitä, että langaton tiedonsiirtolaite (MS) käsittää lisäksi ainakin

- 20 – välineet (RF) matkaviestinverkosta (NW) lähetetyn kyselysanoman (306) vastaanottamiseksi, joka kyselysanoma (306) on lähetetty pakettien siirron loputtua mainitussa ensimmäisessä suunnassa,
- välineet (CPU) sen tutkimiseksi, onko langattomassa tiedonsiirtolaitteessa (MS) paketteja lähetettävänä matkaviestinverkkoon (NW),
- 25 – välineet (CPU) vastaussanoman (307) muodostamiseksi mainittuun kyselysanomaan, ja
- välineet (CPU) tiedon pakettien lähetystarpeesta asettamiseksi mainittuun vastaussanomaan (307).

30 19. Jonkin patenttivaatimuksen 18 mukainen langaton tiedonsiirtolaite (MS), **tunnettu** siitä, että langaton tiedonsiirtolaite (MS) käsittää välineet (RF) kuittaussanoman (304) lähettämiseksi matkaviestinverkkoon (NW) pakettien siirron lopettamisen yhteydessä, ja välineet (CPU) ainakin tiedon pakettien lähetystarpeesta asettamiseksi

35 mainittuun kuittaussanomaan (304).

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen langaton tiedonsiirtolaite (MS), **tunnettu** siitä, että langaton tiedonsiirtolaite (MS) käsittää

välineet (CPU) tiedon kyselysanoman (306) lähetysajankohdasta aset-  
tamiseksi mainittuun kuittaussanomaan (304).

2886262



43

(57) Tiivistelmä:

Keksintö kohdistuu menetelmään pakettien siirron järjestämiseksi langattoman tiedonsiirtolaitteen (MS) ja matkaviestinverkon (NW) välillä. Pakettien siirtämiseksi langattoman tiedonsiirtolaitteen (MS) ja matkaviestinverkon (NW) välillä muodostetaan väliaikaisia pakettivirtauksia (UL TBF, DL TBF), joissa tietoa siirretään yhdessä tai useammassa pakettikanavassa (PDTCH) joko ensimmäiseen suuntaan matkaviestinverkosta (NW) langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen (MS), tai toiseen suuntaan langattomasta tiedonsiirtolaitteesta (MS) matkaviestinverkkoon. Menetelmässä asetetaan pakettivirtauksessa tiedonsiirron loppuessa lähetettävään pakettiin (302) tieto pakettivirtauksen päättymisestä. Pakettien siirron mainitussa ensimmäisessä suunnassa loputtua, matkaviestinverkosta (NW) lisäksi lähetetään ainakin yksi kyselysanoma (306) langattomaan tiedonsiirtolaitteeseen (MS). Mikäli langattomassa tiedonsiirtolaitteessa (MS) on paketteja lähetettävänä matkaviestinverkkoon (NW), langattomasta tiedonsiirtolaitteesta lähetetään mainittuun kyselysanomaan (306) vastaussanoma (307), johon langaton tiedonsiirtolaite (MS) asettaa tiedon pakettien lähetystarpeesta.

Fig. 3a

03  
04  
00  
16  
16  
FAX  
03  
2886282

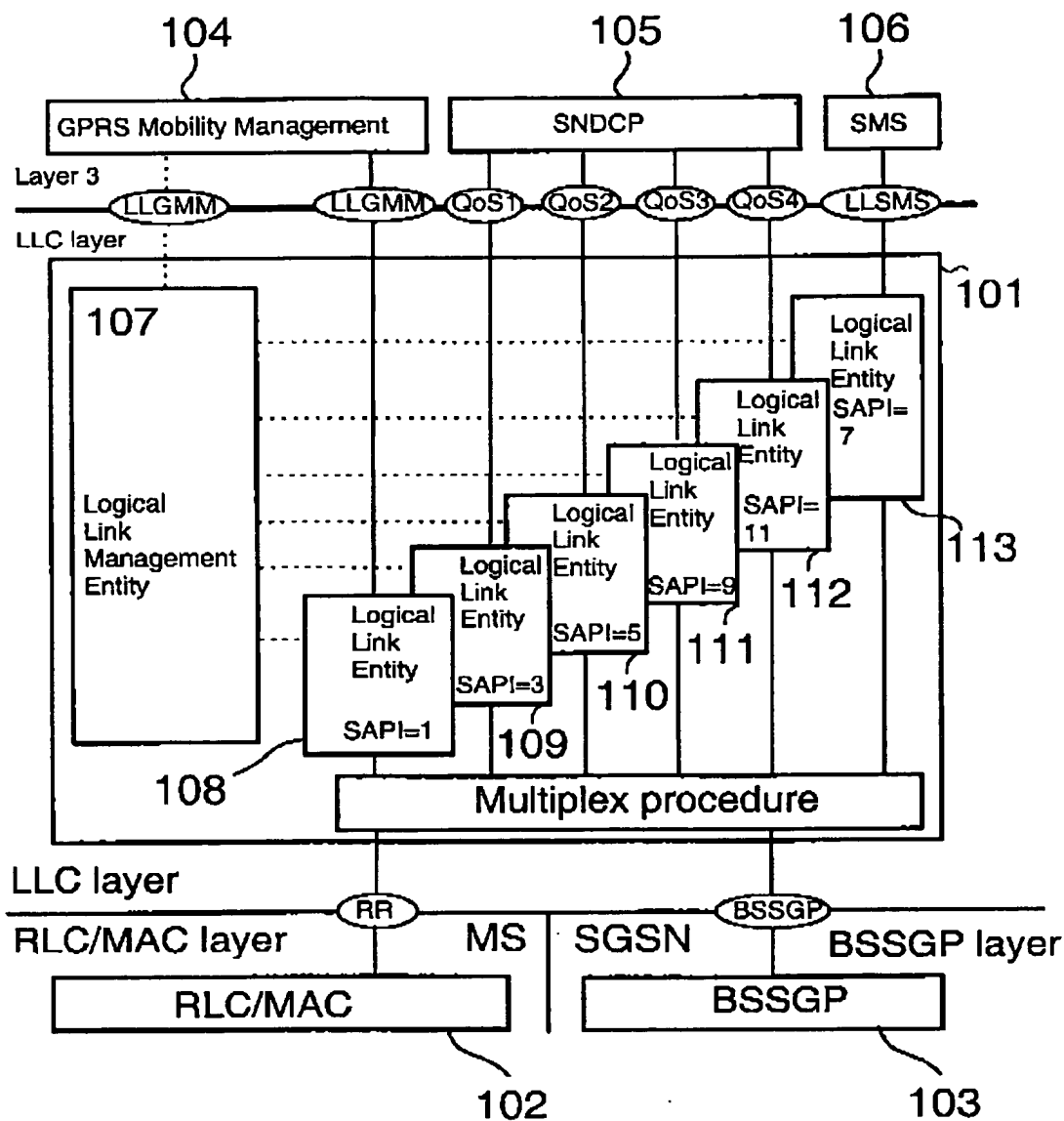


Fig 1

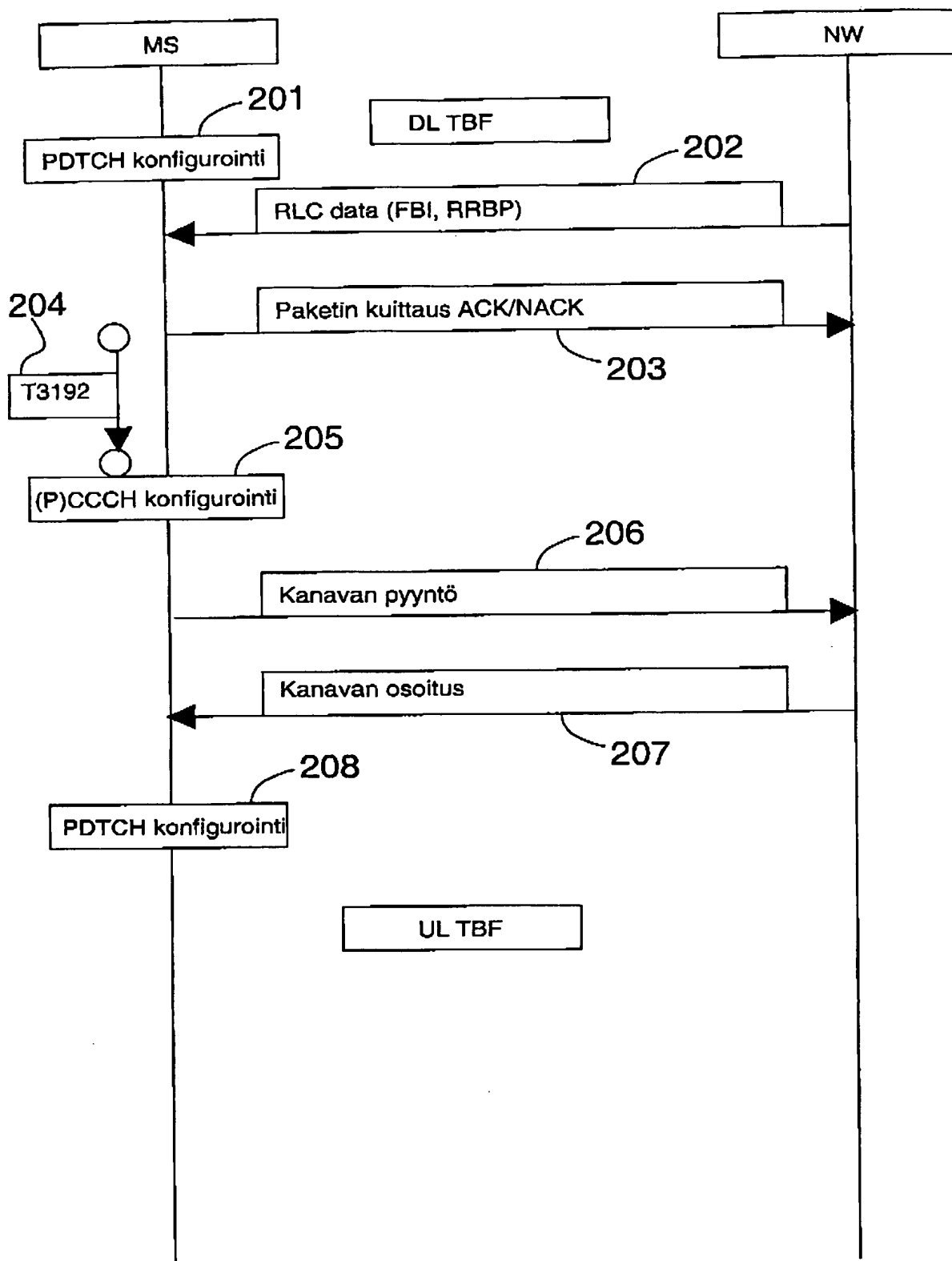


Fig. 2

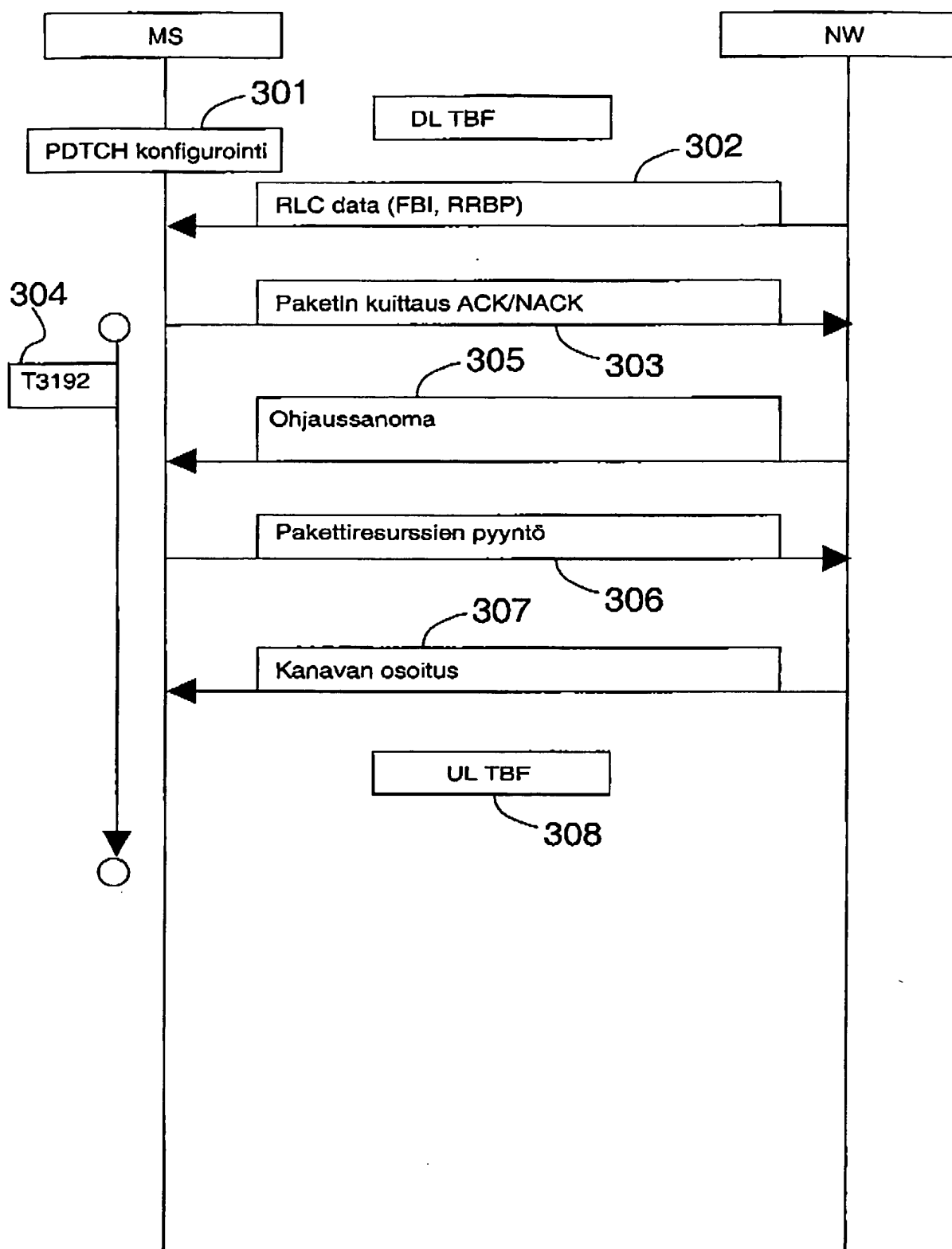


Fig. 3a

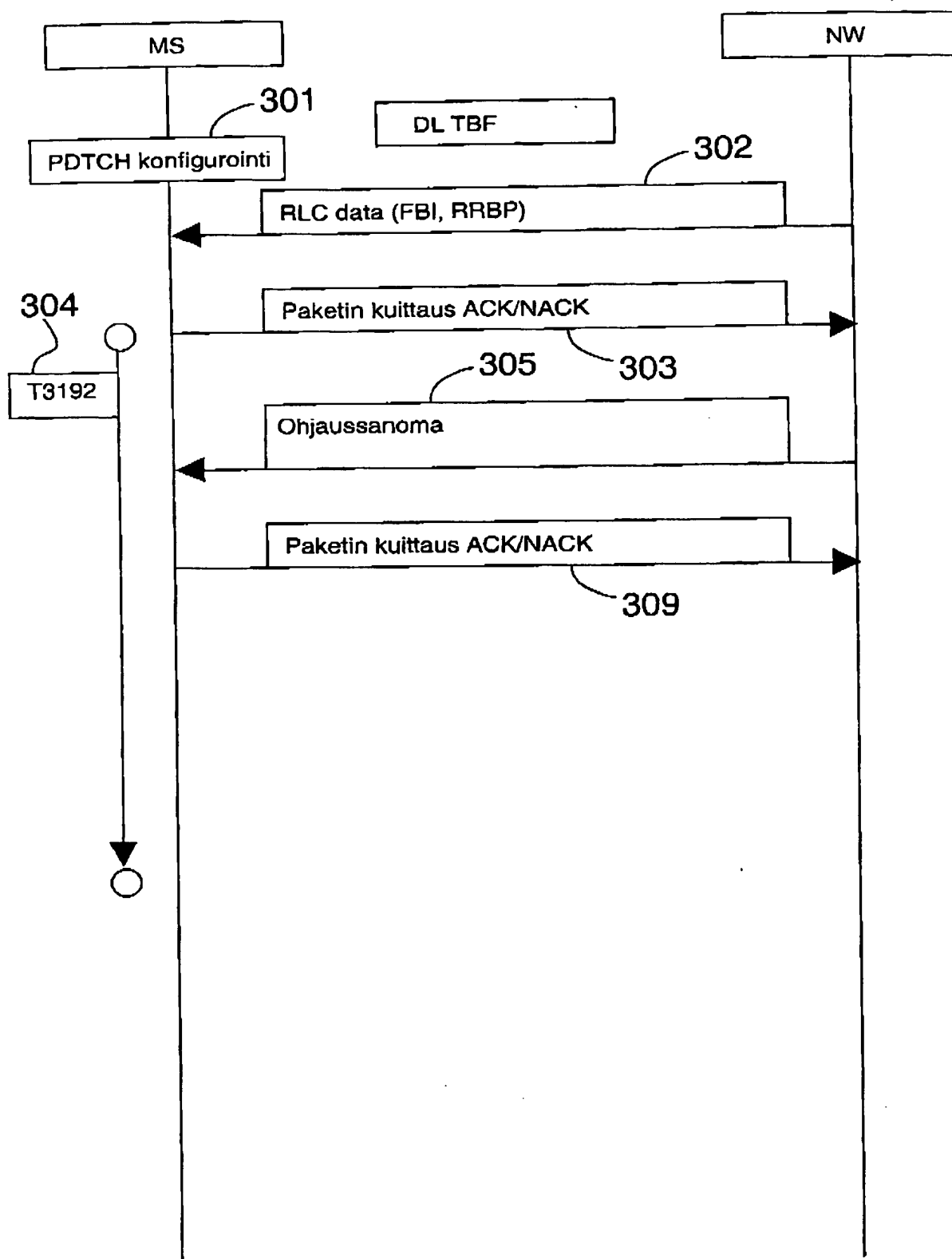


Fig. 3b

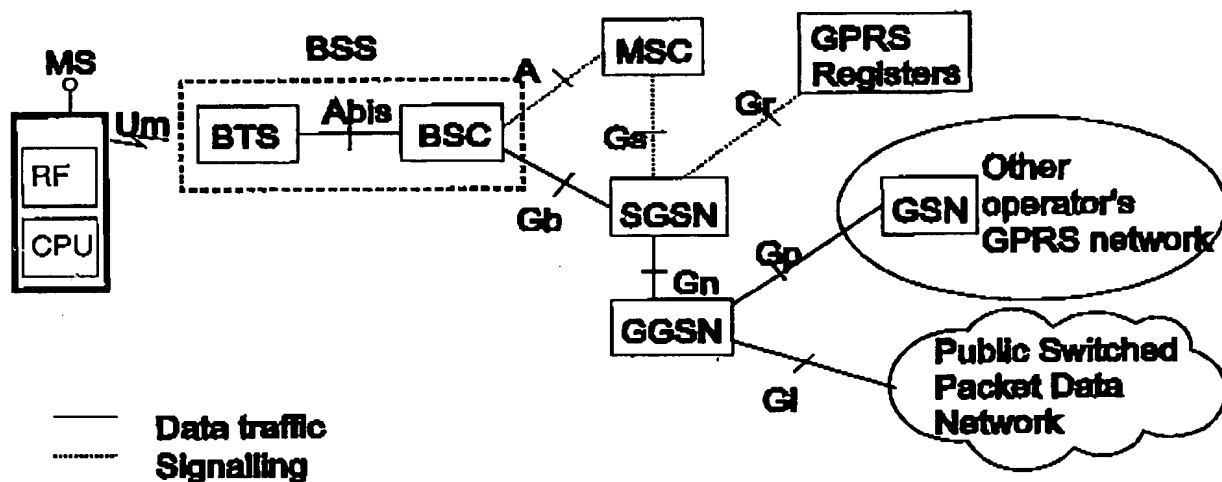


Fig. 4

JC903 U.S. PTO  
09/824161  
04/02/01

## CERTIFICATE

I, Tuulikki Tulivirta, hereby certify that, to the best of my knowledge and belief, the following is a true translation, for which I accept responsibility, of a certified copy of Finnish Patent Application 20000779 filed on 3 April 2000.

Tampere, 16 March 2001



*Tuulikki Tulivirta*

Tuulikki Tulivirta  
Certified Translator (Act 1148/88)

Tampereen Patenttitoimisto Oy  
Hermiankatu 6  
FIN-33720 TAMPERE  
Finland

## Allocation of resources in packet-switched data transfer

The present invention relates to a method according to the preamble of Claim 1, a data transfer system according to the preamble of Claim 13,  
5 and a wireless data transfer device according to the preamble of Claim 18.

The term "wireless data transfer system" is generally used to mean any data transfer system, which enables a wireless data transfer connection between a wireless data transfer device (MS) and fixed parts of the system when the user of the wireless data transfer device is moving in the operating region of the system. A typical wireless data transfer system is the Public Land Mobile Network PLMN. Most of the wireless data transfer systems that exist at the time of filing this application  
10 belong to so-called second generation wireless data transfer device systems, an example of which is the widely known GSM system (Global System for Mobile telecommunications). The present invention is especially suitable for the packet-switched wireless data transfer device systems being developed now. An example of these wireless data transfer device systems used in this specification is the GPRS system (General Packet Radio Service), the standardization of which is under way now. It is clear that the invention can also be applied in other wireless data transfer device systems in which packet-switched data transfer is applied.  
15  
20

25 The General Packet Radio Service (GPRS) is a new service being developed for the GSM wireless data transfer device system. The operational environment of the GPRS system comprises one or more subnetwork service areas, which are combined as a GPRS backbone network. The subnetwork comprises several Support Nodes (SN),  
30 examples of which used in this specification are the Serving GPRS Support Nodes (SGSN), which are connected to the mobile network (typically via a connection unit to the base station) so that they can offer packet switched services to the wireless data transfer devices via  
35 the base stations (cells). The mobile network offers packet-switched information transfer between the support node and the wireless data transfer device. Different subnetworks, in turn, are connected via the



GPRS Gateway Support Nodes (GGSN) to an external data network, such as a Public Switched Data Network (PSDN). The GPRS service thus enables packet-switched transfer of information between a wireless data transfer device and an external data network, whereby  
5 certain parts of the mobile network form an access network.

In order to use the GPRS services, the wireless data transfer device performs at first a GPRS attach, by which it notifies that it is ready for the transmission of packet data. The attach forms a logical link  
10 between the wireless data transfer device and the support node SGSN, and thus enables the transmission of short messages (SMS, Short Message Services) via the GPRS network, paging via a support node and notification of packet data to the wireless data transfer device. While the wireless data transfer device is attaching to the network, the  
15 support node performs the mobility management (MM) operation and user identification. In order to transmit and receive information, a Packet Data Protocol (PDP) is activated, whereby a packet data address to be used in a packet data connection is specified for the wireless data transfer device, and thus the address of the wireless data  
20 transfer device is known in the gateway GPRS support node. When the attach is performed, a data transfer connection is established with the wireless data transfer device, the support node and the gateway GPRS support node, and a protocol (such as (X.25 or IP), a connection address (e.g. X.121 address), Quality of Service and Network Service  
25 Access Point Identifier (NSAPI) are specified for the connection. The wireless data transfer device activates a packet data connection with an Activate PDP Context Request, in which the wireless data transfer device gives the Temporary Logical Link Identity (TLLI), the type of the packet data connection, the address, the required Quality of Service,  
30 the Network Service Access Point Identifier and possibly also the Access Point Name (APN).

The Quality of Service specifies, for instance, how Packet Data Units (PDU) are handled during the transfer in the GPRS network. The  
35 Qualities of Service defined for connection addresses, for example, are used to control the order of transmission, buffering (packet queues) and the rejection of packets in the support node and the gateway

GPRS support node especially in situations where there are packets to be sent in two or more connections simultaneously. Different qualities of service specify different delays for the transfer of packets between different ends of the connection, different bit rates, and the number of packets rejected may be different in connections with different qualities of service. Four different Quality of Service classes have been formed in the GPRS system, and these classes specify the Quality of Service offered by the LLC layer to the connection.

- 5
- 10 Reliability determines whether acknowledgement is used (ARQ) or not (no ARQ) in the Logical Link Control (LLC) and Radio Link Control (RLC) layer in data transfer. In addition, reliability determines whether protected mode is used in non-acknowledged data transfer, and whether the GPRS backbone network uses the TCP or UDP protocol in
- 15 the transfer of packets that belong to the connection.

The attached Fig. 1 shows the operation of a known LLC protocol layer 101 in the wireless data transfer device and in the GPRS support node. Block 102 represents the operations of the known RLC/MAC (Radio Link Control/Media Access Control) layer that are needed between the LLC layer 101 and the wireless data transfer device (not shown). Correspondingly, block 103 represents the operations of the known BSSGP (Base Station Subsystem GPRS Part) layer that are needed between the LLC layer 101 and the closest serving GPRS support node (not shown). The interface between the LLC layer 101 and the RLC/MAC layers is called the RR interface, and the interface between the LLC layer 101 and the BSSGP layers is called the BSSGP interface.

- 20
- 25
- 30 Above the LLC layer 101, there are the known GPRS mobility management operations 104, the SMDCP operations 105 and the short message service operations 106, which belong to layer 3 in the layered structure described here. Each of these blocks has one or more connection points to the LLC layer 101 for connecting to its different parts.
- 35 The logical link control block 107 has a Logical Link - GPRS Mobility Management (LLGMM) control connection to block 104. The mobility management information is routed via the LLGMM connection between

the blocks 104 and the first LLE (Logical Link Entity) block of the LLC layer. The second 109, third 110, fourth 111 and fifth 112 LLE block are connected to block 105 via corresponding connections. These blocks are also called QoS 1, QoS 2, QoS 3 and QoS 4 according to the  
5 Quality of Service of the packets handled by these blocks. The sixth LLE block 113 of the LLC layer is connected to the block 106 via the LLSMS (Logical Link - Short Message Service) connection. The Service Access Point Identifiers of the first 108, second 109, third 110, fourth 111, fifth 112 and sixth LLE block are 1, 3, 5, 9, 11 and 7,  
10 respectively. Each of these LLE blocks is linked in the LLC layer to the multiplexing block 114, which processes connections via the RR interface to block 102 and further to the wireless data transfer device, as well as connections via the BSSGP connection to block 103 and further towards the support node SGSN.

15 The connection between the multiplexing block 114 and block 102 of the lower level towards the wireless data transfer device is called the transmission pipe. All packet data flows between the upper parts of the LLC layer and the lower layers 102 go through the same multiplexing  
20 block 114 and transmission pipe. For the packet data transfer of the LLC layer 101 in the GPRS system, it is possible to create Temporary Block Flows (TBF) between the wireless data transfer device and the mobile network. Such a temporary block flow can be started either by the wireless data transfer device or the mobile network. These tempo-  
25 rary block flows are temporary block flows of the RLC/MAC layer, in which information of the LLC layer is transferred. A temporary block flow may be intended for data transfer either from the mobile network to the wireless data transfer device, which is denoted shortly by DL TBF (Downlink TBF) in the signalling diagrams of figures 2, 3a and 3b,  
30 or from the wireless data transfer device to the mobile network, in which case it is denoted by UL TBF (Uplink TBF).

Fig. 2 is a signalling diagram of prior art packet data transfer, in which temporary block flows are used. The block flow is preferably formed by  
35 means of a control channel, such as PCCCH or CCCH, by configuring a packet channel PDTCH. This is represented by block 201 in Fig. 2. When the temporary block flow has been formed, the transfer of

packets is started (arrow 202). Each RLC packet sent by the mobile network to the wireless data transfer device contains a Final Block Indicator (FBI). The purpose of this final block indicator is to inform the wireless data transfer device when the mobile network no longer has information to be sent to the wireless data transfer device in the block flow, whereupon this temporary block flow can be stopped. In order to receive packets, the wireless data transfer device switches to the Packet Transfer Mode and starts listening to the packet data channel and receiving packets.

The mobile network sets information about this in the last packet to be transmitted (arrow 203), for example by setting the final bit of the packets in the packet header field to the value true (e.g. the logical mode 1). Then the wireless data transfer device knows that it was the last packet received in this block flow. This packet also contains the Relative Reserved Block Period (RRBP) field, in which the mobile network can inform the wireless data transfer device in which time slot the wireless data transfer device can send the acknowledge message. Having received this last packet, the wireless data transfer device transmits an acknowledgement message (204) to the mobile network in the given time slot and starts a timer (block 205), such as T3192 in the GPRS system, for time-out consideration. If the RLC Acknowledged Mode has been used in the block flow, the wireless data transfer device sends as acknowledgement the Packet Downlink Ack/Nack message, in which the Final Ack Indicator (FAI) is set to the value true, preferably the logical mode 1. The value of this final bit notifies the mobile network that retransmission of packets is not needed (any more), because all packets have been received. If the RLC Unacknowledged Mode has been used in the block flow, the wireless data transfer device sends the Packet Control Ack message as the acknowledgement message. The wireless data transfer device still continues listening to the packet data transfer channel PDTCH in case the wireless data transfer device would have to send the acknowledgement message again, until the time set in the timer T3192 has expired. After this, the wireless data transfer device switches to the idle state.

A timer is also started in the mobile network, such as T3193 in the GPRS system, when the mobile network has received the acknowledgement message from the wireless data transfer device. After the time specified in the timer has expired, the mobile network releases the temporary block flow.

If the wireless data transfer device has packets to be sent in the idle mode, the wireless data transfer device cannot start sending these packets directly, but it must at first switch from the idle mode to the active mode (packet transmission mode). After this, the wireless data transfer device starts the procedure for forming a temporary block flow in the control channel, such as the above mentioned PCCCH or CCCH control channel (block 206). The transfer of packets from the wireless data transfer device to the mobile network can be started after the temporary block flow has been formed. The signalling performed during the formation is represented by arrows 207 and 208, and the configuration of the packet channel by block 209. The time needed for the request for resources and the formation of the temporary block flow may be as much as several seconds. In practice, an arrangement like the one described above delays the transfer of packets, because the wireless data transfer device must first wait for the end of the time-out consideration and switch to the idle mode before a new temporary block flow can be formed. In addition, establishing the connection causes extra loading of the control channel. Situations like the one described above arise especially in connection with the signalling processes, in which the wireless data transfer device must send a reply to a message sent by the mobile network substantially immediately.

If the mobile network has asked, in connection with the transmission of packets, the wireless data transfer device to send acknowledgement messages, the wireless data transfer device can inform the mobile network of the need to send packets in these acknowledgement messages. However, the mobile network does not always ask for acknowledgements, and so in a situation like this the wireless data transfer device does not have a chance to ask for resources for the transfer of packets before the acknowledgement after the reception of the last packet. Because at this stage the temporary block flow has ended and

no transmission time slot has been reserved for the wireless data transfer device, the wireless data transfer device cannot send a request for resources. This means that the wireless data transfer device must switch to the idle mode and back before it can ask for resources for the transmission of packets.

Even when the acknowledged mode is used, there may be problems in sending the block flow request on time. The wireless data transfer device can set a Channel Request Description IE in the acknowledgement message, whereby the mobile network may try to allocate resources for establishing a temporary block flow from the wireless data transfer device to the mobile network. In this situation, the mobile network sends a resource allocation message (such as Packet Uplink Assignment) to the wireless data transfer device, after which the wireless data transfer device can start the transmission of packets. However, in all situations the wireless data transfer device does not have time to ask for the allocation of resources before it has to send the acknowledgement message. The reason for this may be, for instance, that packets of an application layer (e.g. information related to an Internet browser, such as information of a home page) are being transmitted in an RLC packet received by the wireless data transfer device in a block flow, in which case the packet must be moved from the RLC layer to the LLC layer. In the LLC layer, the LLC frame structure is dismantled and transferred to the TCP/IP layer via the SNDCP layer. From the TCP/IP layer, the information contained by the packet is transmitted to the application. After this, the application can form a reply message, for example, to be transmitted further via the mobile network. Reverse measures are then performed, i.e. the information of the application layer is transformed via the intermediate layers to information of the LLC layer and further to RLC packets. The time taken by this whole process may be so long that information about the need to transmit packets is not received in the RLC layer before the acknowledgement message of the RLC layer is sent to the mobile network.

In the GPRS system, the wireless data transfer device has a time of 13—26 TDMA frames (one frame is ca. 4.615 ms) to send an acknowl-

- edgement message. This time is influenced by the value of the RRBp field in the packet transmitted by the mobile network. This means that the upper layers of the protocol stack have approx. 60 to 120ms of time to form the packet to be transmitted and move it to the RLC layer. In practical situations this does not often succeed, and thus the wireless data transfer device must first switch to the idle mode before a temporary packet flow from the wireless data transfer device to the mobile network can be formed.
- 10 The purpose of the present invention is to reduce the above mentioned drawbacks and to accomplish a more efficient method and system in packet-switched data transfer between a wireless data transfer device and a mobile network. The invention is based on the idea that when the last packet of each packet transfer has been transferred from the
- 15 mobile network to a wireless terminal device, such as a wireless data transfer device, an enquiry message is transmitted from the mobile network to the wireless terminal device, to which enquiry message the terminal device can send a reply and when required, ask for resources for data transfer from the wireless terminal device to the mobile network. If there are packet data units to be sent in the wireless data transfer device, the formation of a temporary block flow can be started without the wireless data transfer device switching to the idle mode and back. The method according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of Claim 1. The data transfer system
- 20 according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of Claim 13. The wireless data transfer device according to the invention is characterized in what is set forth in the characterizing part of Claim 18.
- 30 The present invention provides considerable advantages as compared to the prior art methods and systems. With the method according to the invention, the transfer of packets from the wireless data transfer device can be started faster than in the prior art solutions. In addition, the invention can reduce the traffic on the control channel when a temporary block flow is formed, and thus the resources of the mobile network can be used more efficiently.
- 35

In the following, the invention will be described in more detail with reference to the accompanying drawings, in which

Figure 1 shows a prior art protocol stack,

5

Figure 2 is a schematic signalling diagram of the establishment of a packet-switched connection according to prior art,

Figure 3a is a schematic signalling diagram of the establishment of a packet-switched connection from the wireless data transfer device to the mobile network according to a preferred embodiment of the invention,

10

Figure 3b is a schematic signalling diagram of a situation in which there are no packets to be sent to the mobile network in the wireless data transfer device, and

15

Figure 4 shows an advantageous system in which the invention can be applied.

20

A wireless data transfer system of the GPRS type shown as a simplified diagram in Fig. 4 will be used as an example in the following description of a preferred embodiment of the invention, but it is clear that the invention is not limited to this system only, but it can also be applied in other message transmission systems, in which packet-switched data transmission is used. In a mobile network, which uses the GPRS system, data transfer between the wireless data transfer device MS and the support node SGSN of the mobile network is preferably performed via the base station BS.

25

30

The transfer of packets from the mobile network NW towards the wireless data transfer device MS will be discussed at first in the following. It is assumed that the wireless data transfer device MS is in the idle mode and that it listens to the traffic of a control channel in order to detect messages possibly sent to the wireless data transfer device.

35



In order to start the transfer of packets, the procedure for establishing a temporary block flow is started at first. In the following example, the establishment of a temporary block flow will be described using the PCCCH channel as the control channel, but the corresponding principles can also be applied to the CCCH channel. Figure 3a illustrates the establishment of the connection and the transfer of packets between the wireless data transfer device MS and the mobile network NW as a schematic signalling diagram. Correspondingly, Fig. 3b illustrates a situation in which the transmission of packets from the wireless data transfer device MS is not started when the transmission of packets received from the mobile network NW has ended. In a situation that there are packets of the LLC layer to be sent to the wireless data transfer device MS from the mobile network NW, the support node SGSN starts the establishment of a temporary connection. The wireless data transfer device is then preferably in the idle mode and listens to the traffic in the control channel. In order to start data transfer, a packet data traffic channel PDTCH, where resources are allocated for the packet-switched connection, is configured (block 301). The mobile network NW allocates one or more Packet Data Traffic Channels (PDTCH) for the connection. The number of channels (e.g. time slots) to be allocated depends on, for instance, the settings made by the operator of the mobile network NW, the Quality of Service reserved for the connection, the packet connection properties of the receiving wireless data transfer device, etc. The mobile network NW sends a Packet Downlink Assignment message to the wireless data transfer device MS. The assignment message may contain, for instance, the Temporary Flow Identity (TFI), timing information, on the basis of which the wireless data transfer device can estimate the starting time of the transmission of data packets, and information about the time slot or periods in which the packets of the packet connection are transferred. In order to receive packets, the wireless data transfer device switches to the Packet Transfer Mode and preferably starts the timer. The identifier T3190 is used for this timer in the GPRS system. After this, the wireless data transfer device starts listening to the packet data traffic channel and receiving packets. The purpose of the timer is to prevent the wireless data transfer device from staying in the packet reception mode in error situations and when the transmission of packets has

ended. Error situations may arise when, for example, the wireless data transfer device cannot receive packets for some reason or the mobile network does not send packets. Error situations are not dealt with in more detail in this specification, because the procedures are known as such.

5 The mobile network sends packets in the packet data traffic channel PDTCH (arrow 302). The wireless data transfer device MS receives each packet and sends an acknowledgement message, if the mobile network NW has asked for it. By the acknowledgement message, the wireless data transfer device MS can inform the mobile network NW that the packet has either been received successfully (ACK) or that there have been errors in the reception (NACK). If the mobile network NW has asked for the transmission of acknowledgement messages, 10 the wireless data transfer device MS can also use the acknowledgement messages to notify the mobile network NW of the need to transmit packets as long as the temporary block flow DL TBF is activated. 15

The mobile network NW sets information about the end of the packets in the last packet to be transmitted (arrow 303), for example by setting the Final Block Indicator (FBI) in the packet header field to the value true (e.g. the logical mode 1). Then the wireless data transfer device MS knows that it was the last packet received in this block flow. The wireless data transfer device sends an acknowledgement message to the mobile network (arrow 304) and starts another timer, such as 20 T3192 in the GPRS system (block 305). 25

After the mobile network NW has received information that the last packet has been received, in a system according to a preferred embodiment of the invention the mobile network sends an enquiry message 306 (such as Packet Power Control/Timing Advance (RRBP)), in which the enquiry information (the RRBP field in the GPRS system) has been set, and the wireless data transfer device can answer the enquiry by using the radio resource reserved for the wireless data transfer device MS, which was notified in the enquiry message. In 35 addition, preferably the same identifier TFI reserved for the wireless data transfer device as was used in the ended block flow is used in this

enquiry message. Setting the enquiry information in the message means in practice that the wireless data transfer device MS is expected to send a reply message in the allocated radio resource.

5 If, however, the wireless data transfer device MS has packets to be sent, it does not send the normal Packet Control Acknowledgement message, but having received this enquiry message, the wireless data transfer device sends a PACKET\_RESOURCE\_REQUEST 307 to the mobile network NW for establishing a temporary block flow for the transfer of packets, if there are packets in the wireless data transfer device MS waiting for transmission. In addition, the wireless data transfer device preferably starts the timer T3168 and continues listening to the packet data traffic channels PDTCH. In other case, the wireless data transfer device MS replies normally with the PACKET\_CONTROL\_ACKNOWLEDGEMENT message 310 (Fig. 3b).  
10 If the wireless data transfer device MS did send a request for the allocation of packet resources, the mobile network NW detects that the wireless data transfer device MS has packets to be sent and can start the allocation of resources for a new temporary block flow.

20 If the wireless data transfer device MS did send a resource allocation request 307 to the mobile network NW, it is examined whether it has sufficiently resources available at the moment for the establishment of a block flow. If there are resources available, the mobile network NW sends a PACKET\_UPLINK\_ASSIGNMENT message 308 to the wireless data transfer device MS. After the configuration measures needed for establishing a temporary block flow have been performed, the wireless data transfer device MS can start the transfer of packets essentially immediately (block 309). After this, operation continues in a manner known as such.

35 In a system according to another preferred embodiment of the invention, which is shown as a schematic signalling diagram in Fig. 3c, the procedure is the following. After the mobile network NW has received information that the last packet has been received, the mobile network sends in a data channel an assignment message 310 (such as Packet Uplink Assignment), in which the wireless data transfer device has

been informed in which time slot it can send a temporary packet resource allocation request 307, if required. After this, the operation continues as shown in Fig. 3a.

5 In a system according to yet another preferred embodiment of the invention, the procedure may also be the following (Fig. 3d). The mobile network sends 311 the last data packet again after the mobile network NW has received information that the last packet has been received. In this retransmitted packet, the final bit has been set in the  
10 value true, and the wireless data transfer device has been allocated a resource for sending acknowledgement. In addition, in this repeated packet it is also possible to try to set the value of the RRBP field such that the wireless data transfer device MS would have as long a time as possible for sending the acknowledgement message. The wireless  
15 data transfer device is expected to send acknowledgement to this message. If the RLC layer in the wireless data transfer device has now received information that there are packets to be sent to the mobile network, the wireless data transfer device can send a temporary packet resource allocation request 307, as was described earlier in this speci-  
20 fication, by setting a resource allocation request in the acknowledgement message.

Having received the acknowledgement message, the mobile network examines whether the resource allocation request has been set in it. If  
25 it has not been set, the mobile network may repeat the transmission of this last packet N times, where N is a value selected in advance. Then the length of the time given to the wireless data transfer device for requesting resources can be set as suitable in the existing systems by selecting N so that on one hand, needlessly long waiting times are  
30 avoided, and on the other hand, in practical situations the wireless data transfer device generally has sufficiently long a time for sending the resource allocation request. If the mobile network NW detected that a resource allocation request has been set, the mobile network starts the procedure for establishing a temporary block flow and stops the  
35 repeated transmissions of the last packet. In this embodiment, the wireless data transfer device starts the timer T3192 preferably again in connection with the transmission of the acknowledgement message.

Correspondingly, the mobile network NW starts the timer T3193 again when it has received the acknowledgement message from the wireless data transfer device MS.

5 The purpose of starting the above mentioned timers T3168, T3192 is, among other things, to prevent the wireless data transfer device MS from staying to wait for messages sent by the mobile network NW for unnecessarily long a time in error situations, for example. Then, if the  
10 wireless data transfer device MS does not receive a packet connection assignment message 308, for example, from the mobile network NW before the time set in the timer T3192 has expired, the wireless data transfer device MS preferably switches to the idle mode in the known manner.

15 In a system according to yet another embodiment of the invention, the mobile network NW does not automatically send a enquiry message 306 after the last data packet transmitted, but the mobile network NW concludes on the basis of the type of the information to be transferred, for example, whether a need to transfer packets from the wireless data  
20 transfer device MS to the mobile network NW is expected. The situation like this is for instance when the information to be transferred consists of signalling messages of the mobile network NW and the wireless data transfer device MS, to which a reply message is expected from the wireless data transfer device MS.

25 In a system according to yet another preferred embodiment of the invention, the wireless data transfer device MS can conclude whether it has a need to transmit packets to the mobile network NW after the wireless data transfer device MS has received the packets transmitted  
30 from the mobile network NW. Then the procedure may preferably be the following. The wireless data transfer device MS sets in the acknowledgement message it sends to the last received packet the information that the wireless data transfer device MS may relatively soon have a need to send packets. This information may include a  
35 mention of a period of time after which the wireless data transfer device MS will ask for resources for the transmission of packets, if required. The mobile network can then set time-out consideration and maintain

the information needed to establish a new temporary block flow. In this embodiment, the mobile network NW sends the enquiry message 306 mentioned in connection with the description of the first preferred embodiment of the invention preferably after the period of time given by the wireless data transfer device MS. As a reply to this enquiry message, the wireless data transfer device MS sends the resource allocation request 307 in a situation where the wireless data transfer device MS has packets to be transmitted. However, if there are no packets to be sent within the time specified by the time-out information, operation continues preferably in accordance with the prior art. By this arrangement, the use of radio resources can be reduced further when forming the temporary block flows.

By the arrangement according to the invention, the loading of the common control channels can be reduced, because in situations like those described above, the resource allocation request can be implemented by using a data channel, which is assigned to at least the wireless data transfer device in question. Resources are then released from the control channels to other message transmission.

The Relative Reserved Block Period field RRBP mentioned above in the description of the invention can be advantageously applied in the GPRS system, for instance, in the following manner. There are now two bits reserved for the field, and when the present invention is applied, their meaning can be defined according to the following Table 1 in a system used as an example.

B0	B1	The transmission block period reserved for the wireless data transfer device
0	0	Number of TDMA frame = $(N+13) \bmod 2715648$
0	1	Number of TDMA frame = $(N+17 \text{ or } N+18) \bmod 2715648$
1	0	Number of TDMA frame = $(N+21 \text{ or } N+22) \bmod 2715648$
1	1	Number of TDMA frame = $(N+52 \text{ or } N+78) \bmod 2715648$

TABLE 1

When the wireless data transfer device MS receives a message, which contains the transmission block period field RRBP, the wireless data transfer device MS should send a reply message to the mobile network NW within ca. 60—120 ms (the first 3 alternatives of Table 3) from the reception of this message, depending on the value of the reply block period field. In this preferred embodiment, one row of the transmission block period field ( $B0=1$ ,  $B1=1$ ) has been reserved for a situation in which a longer time is reserved for the wireless data transfer device for forming the reply message. In the example of Table 1, this means that the wireless data transfer device MS has approx. 240 ms  $((N+52) \bmod 2715648)$  or even approx. 360 ms  $((N+78) \bmod 2715648)$  of time to form the reply message. Then the establishment of a temporary block flow from the wireless data transfer device MS to the mobile network NW can be implemented as follows, for example.

The mobile network NW sets the final bit in the header field of the last data frame to the value true and the value 3 ( $B0=1$ ,  $B1=1$ ) to the transmission block period, if the wireless data transfer device does not have a temporary block flow in the direction of the mobile network at the moment. When required, the wireless data transfer device sets in the reply message the information about the need to establish a temporary block flow. If, however, such a temporary block flow already exists, the mobile network preferably sets the value 0 ( $B0=0$ ,  $B1=0$ ) in the transmission block period field, whereby the temporary block flow from the mobile network in the direction of the wireless data transfer device can be stopped as soon as possible.

One of the advantages provided by the embodiment described above is the fact that a new enquiry message need not be sent from the mobile network NW to the wireless data transfer device MS, and in spite of this the wireless data transfer device has more time to form the acknowledgement message than in the prior art solutions.

The packets to be transferred in the temporary block flows may be packets that are used for the transfer of information of an application, in which case the information packets are transferred in the known manner from the application level to the lower layers of the protocol stack to

be transferred as packets of the RLC/MAC layer. In the Subnetwork Dependent Convergence Protocol (SNDCP) block the packets are divided, if required, to different queues according to the Quality of Service requirements specified for each packet. Figure 1 shows four  
5 Qualities of Service (QoS) by way of example: first class, second class, third class and fourth class. However, with regard to the application of this invention it is not significant as such what kind of requirements for the quality of service have been set for different packets.

10 The SNDCP block transmits the packets via the Service Access Point (SAP) corresponding to the Quality of Service to the LLC layer. One Logical Link Entity (LLE) for each packet queue corresponding to a Quality of Service has preferably been formed in this logical link control (LLC) layer.

15 The Logical Link Entity performs the operations of the LLC protocol layer, such as possible retransmissions of the packets. Below the LLC layer, in the connection point between the wireless data transfer device and the mobile network, there is a RLC/MAC (Radio Link Control/  
20 Medium Access Control) layer in the protocol stack shown in Fig. 1. In a protocol stack according to the example used here, this is implemented by one RLC block, the tasks of which include for instance requesting the allocation of resources from the mobile network for all packets sent to the radio path.

25 In Fig. 1, a data transfer connection has been formed between the LLE and RLC block via the RR interface, but it is clear that an arrangement consisting of several RLC blocks can also be used in connection with the invention.

30 Fig. 4 shows the connections of a telecommunications network in a packet-switched GPRS service. In the infrastructure of the network, the main element for the GPRS services is the GPRS Support Node, GSN. It is a mobility router, which implements the connection and co-operation  
35 between different data networks, for example to the PSPDN (Public Switched Packet Data Network) via the connection Gi or to the GPRS network of another operator via the connection Gp, mobility



management with the GPRS registers via the connection Gr, and the transmission of data packets to wireless data transfer devices MS irrespective of their location. Physically, the GPRS Support Node GSN can be integrated with the Mobile Switching Center (MSC) or it can be a separate network element based on the architecture of the data network routers. User data goes directly between the support node GSN and the base station system BSS consisting of the base stations BTS and base station controllers BSC via the connection Gb, but there is a signalling connection Gs between the support node GSN and the mobile switching center MSC. In Figure. 4, the solid lines between blocks represent data traffic (or the transfer of speech or data in digital form) and the broken lines represent signalling. Physically, data may pass transparently via the mobile switching center MSC. The radio interface between the wireless data transfer device MS and the fixed network goes via the base station BTS and is denoted by the reference Um. The references Abis and A denote the interface between the base station BTS and the base station controller BSC, and correspondingly between the base station controller BSC and the mobile switching centre MSC, which is a signalling connection. The reference Gn represents the connection between different support nodes of the same operator. The support nodes are generally divided into Gateway GPRS Support Nodes (Gateway GSN or GGSN) and Serving GPRS Support Nodes (Serving GSN or SGSN), as shown in Fig. 4. The GSM system is of the Time Division Multiple Access (TDMA) type, in which traffic in the radio path takes place by time division in consecutive TDMA frames, each of which consists of several (eight) time slots. In each time slot, the information packet is sent as a radio frequency burst of finite duration, which consists of a number of modulated bits. The time slots are used mainly as control channels and traffic channels. The traffic channels are used for the transfer of speech and data, and the control channels are used for signalling between the base station BTS and the wireless data transfer devices MS.

The RLC block according to the invention and its functionality can be implemented in the equipment used in the present mobile communication systems by making changes in the parts of the programs that deal with the implementation of the protocol stacks. In a wireless terminal

MS the functions can be largely implemented in connection with the processing equipment CPU at least partly by programming. This processing equipment CPU preferably comprises at least one processor, and it can be realized by means of an Application Specific Integrated  
5 Circuit (not shown), for example. For radio data transfer, the wireless data transfer device MS is equipped with a radio part RF, in the known manner.

10 The present invention is not limited to the above described embodiments only, but its details can be modified without departing from the scope defined by the attached claims. The invention can also be applied in the Universal Mobile Telecommunication System (UMTS), for example.

## Claims

1. A method for arranging the transfer of packets between a wireless data transfer device (MS) and a mobile communication network (NW), in which method for transferring packets between a wireless data transfer device (MS) and a mobile communication network (NW) there are formed temporary packet flows (UL TBF, DL TBF), in which data is transferred in one or more packet data traffic channels (PDTCH) either in the first direction from the mobile communication network (NW) to the wireless data transfer device (MS), or in the second direction from the wireless data transfer device (MS) to the mobile communication network, and in which method, when data transfer ends in a packet flow, a notification of the end of the data transfer is added to the packet (302) to be transmitted, characterized in that when the transfer of packets in said first direction has ended, at least one enquiry message (306) is also sent from the mobile communication network (NW) to the wireless data transfer device (MS), and that if there are packets in the wireless data transfer device (MS) to be sent to the mobile communication network (NW), a response message (307) to said message (306) is sent from the wireless data transfer device, to which response message (307) the wireless data transfer device (MS) sets information about the need to send packets.
2. A method according to Claim 1, characterized in that the formation of temporary block flows is carried out by means of signalling information transmitted in one or more control channels (PCCCH, CCCH, PACCH).
3. A method according to Claim 1 or 2, characterized in that the processing of the information to be transmitted takes place according to a protocol stack, which includes at least an RLC/MAC layer.
4. A method according to any one of the claims 1, 2 or 3, characterized in that said reply message (307) is a request message for the allocation of packet resources.

5. A method according to any one of the claims 1 to 4, characterized in that the last transmitted packet (302) is used as the enquiry message (306).
- 5 6. A method according to any one of the claims 1 to 4, characterized in that the Packet Power Control/Timing Advance message is used as the enquiry message (306).
- 10 7. A method according to any one of the claims 1 to 4, characterized in that the Packet Uplink Assignment message is used as the enquiry message (306).
8. A method according to any one of the claims 5, 6 or 7, characterized in that the transmission of the enquiry message (306) is repeated, whereby the following steps are also performed in the method:
- 15 — the wireless data transfer device transmits a reply message (307), to which the wireless data transfer device (MS) sets information about the need to transmit packets,
- 20 — said reply message (307) is received in the mobile communication network and it is examined whether said information about the need to transmit packets has been set in the reply message, and if the information about the need to transmit packets has been set, the formation of a temporary block flow from the wireless data transfer device to the mobile communication network is started, otherwise said enquiry message (306) is transmitted again.
- 25
9. A method according to any one of the claims 1 to 8, characterized in that the mobile communication network is a GPRS packet-switched network.
- 30
10. A method according to any one of the claims 1 to 5, in which the wireless data transfer device (MS) has at least an active mode and an idle mode, characterized in that if the wireless data transfer device (MS) does not have packets to be transferred when the
- 35

transfer of packets in the first direction is stopped, the wireless data transfer device (MS) is set to the idle mode.

11. A method according to any one of the claims 1 to 10, characterized in that when the transfer of packets has stopped, the wireless data transfer device (MS) sends an acknowledgement message (304) to the mobile communication network (NW), and that the wireless data transfer device (MS) sets in said acknowledgement message (304) at least information about the need to send packets.

12. A method according to Claim 11, characterized in that the wireless data transfer device (MS) also sets in said acknowledgement message (304) information about the time of transmission of the enquiry message (306).

13. A data transfer system, in which information is arranged to be transferred in packet form between a wireless data transfer device (MS) and a mobile communication network (NW), and which data transfer system comprises means (RF, BTS) for transferring packets between the wireless data transfer device (MS) and the mobile communication network (NW) in temporary block flows (UL TBF, DL TBF), in which information is arranged to be transferred in one or more packet data traffic channels (PDTCH) either in the first direction from the mobile communication network (NW) to the wireless data transfer device (MS), or in the second direction from the wireless data transfer device (MS) to the mobile communication network (NW), and means for setting information about the end of the block flow in the packet to be transmitted (302) when data transfer ends in a block flow, characterized in that the data transfer system also comprises at least means (SGSN, BTS) for sending at least one enquiry message (306) from the mobile communication network (NW) to the wireless data transfer device (MS) when the transfer of packets in said first direction has stopped, means (CPU) for examining whether the wireless data transfer device (MS) contains packets to be sent to the mobile communication network (NW), whereby the wireless data transfer device (MS) comprises at least means (CPU) for forming a reply message (307) to

said enquiry message (306), and means (CPU) for setting information about the need to send packets in said reply message (307).

14. A data transfer system according to Claim 13, characterized  
5 in that the formation of temporary block flows is arranged to be performed by means of signalling information transmitted in one or more control channels (PCCCH, CCCH, PACCH).

15. A data transfer system according to Claim 13 or 14, characterized  
10 in that a protocol stack for processing the information to be transmitted has been formed in the wireless data transfer device (MS) and the mobile communication network (NW), and that the protocol stack comprises at least an RLC/MAC layer.

16. A data transfer system according to any one of the claims  
15 13, 14 or 15, characterized in that said reply message (307) is a request message for the allocation of packet resources.

17. A method according to any one of the claims 13 to 16,  
20 characterized in that the mobile communication network is a GPRS packet-switched network.

18. A wireless data transfer device for being used in a data  
25 transfer system, in which information is arranged to be transferred in packet form between a wireless data transfer device (MS) and a mobile communication network (NW), and which data transfer system comprises means (RF, BTS) for transferring packets between the wireless data transfer device (MS) and the mobile communication network (NW) in temporary block flows (UL TBF, DL TBF), in which information is  
30 arranged to be transferred in one or more packet data traffic channels (PDTCH) either in the first direction from the mobile communication network (NW) to the wireless data transfer device (MS), or in the second direction from the wireless data transfer device (MS) to the mobile communication network (NW), characterized in that the wireless  
35 data transfer device (MS) also comprises at least

— means (RF) for receiving a enquiry message (306) sent from the mobile communication network (NW), which

enquiry message (306) has been sent after the transfer of packets has stopped in said first direction,

— means (CPU) for examining whether the wireless data transfer device (MS) has packets to be sent to the mobile communication network (NW),

5

— means (CPU) for forming a reply message (307) to said enquiry message, and

— means (CPU) for setting information about the need to send packets to said reply message (307).

10

19. A wireless data transfer device (MS) according to Claim 18, characterized in that the wireless data transfer device (MS) comprises means (RF) for sending an acknowledgement message (304) to the mobile communication network (NW) when the transfer of packets has stopped, and means (CPU) for setting in said acknowledgement message (304) at least information about the need to send packets.

15

20. A wireless data transfer device (MS) according to Claim 19, characterized in that the wireless data transfer device (MS) comprises means (CPU) for setting in said acknowledgement message (304) information about the time of transmission of the enquiry message (306).

20

## Abstract:

The invention relates to a method for arranging the transfer of packets between a wireless data transfer device (MS) and a mobile communication network (NW). For transferring packets between the wireless data transfer device (MS) and the mobile communication network (NW), temporary block flows (UL TBF, DL TBF) are formed, and information is transferred in these block flows in one or more packet data traffic channels (PDTCH) either in the first direction from the mobile communication network (NW) to the wireless data transfer device (MS) or in the second direction from the wireless data transfer device (MS) to the mobile communication network. In the method, information about the end of the block flow is set in a packet (302) to be transmitted in a block flow when data transfer has stopped. When the transfer of packets in said first direction has stopped, at least one enquiry message (306) is also sent from the mobile communication network (NW) to the wireless data transfer device (MS). If there are packets to be sent to the mobile communication network (NW) in the wireless data transfer device (MS), a reply message (307) to said enquiry message (306) is sent from the wireless data transfer device (MS), which also sets information about the need to send packets in the reply message (307).

Fig. 3a



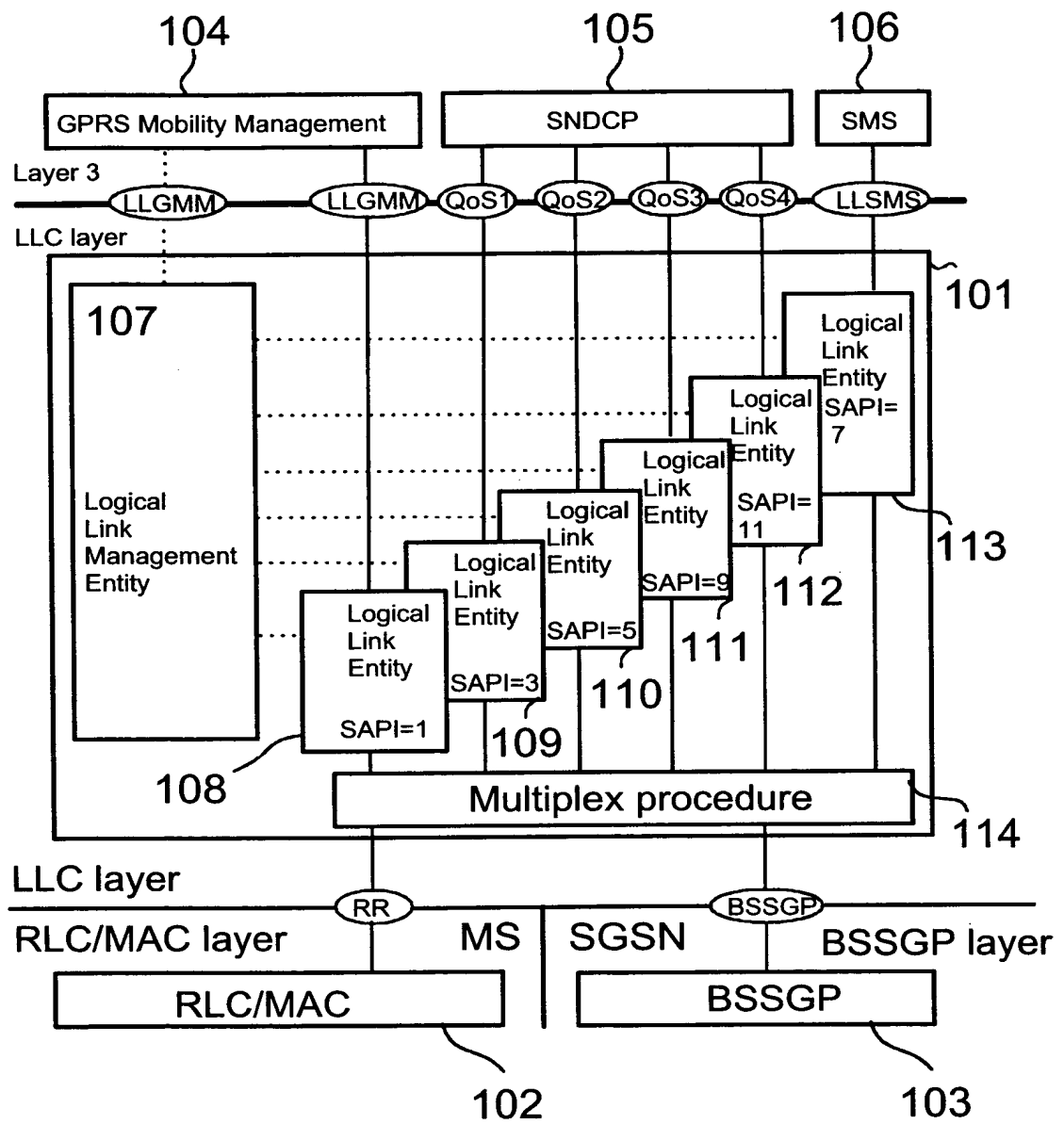


Fig 1

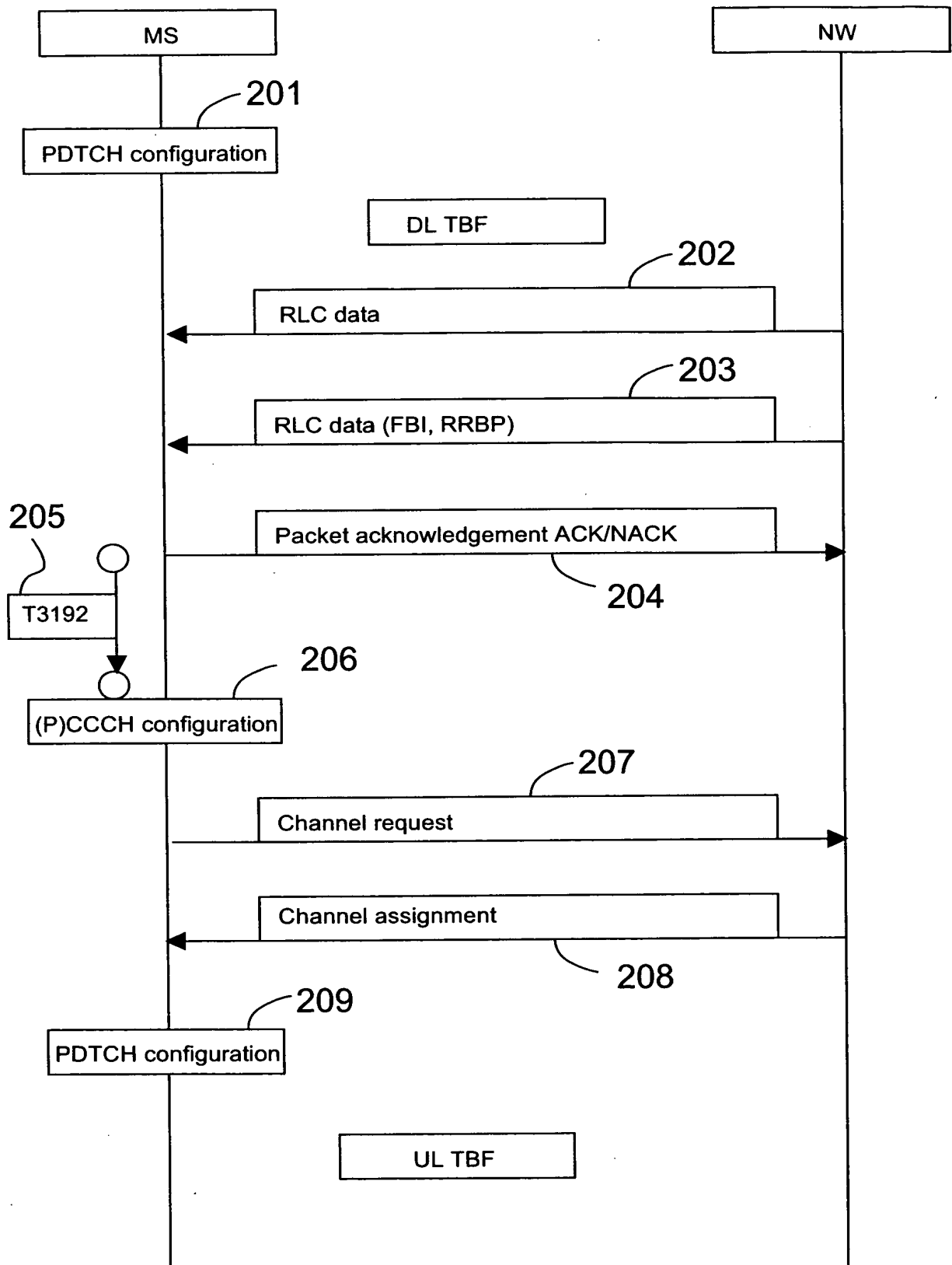


Fig. 2

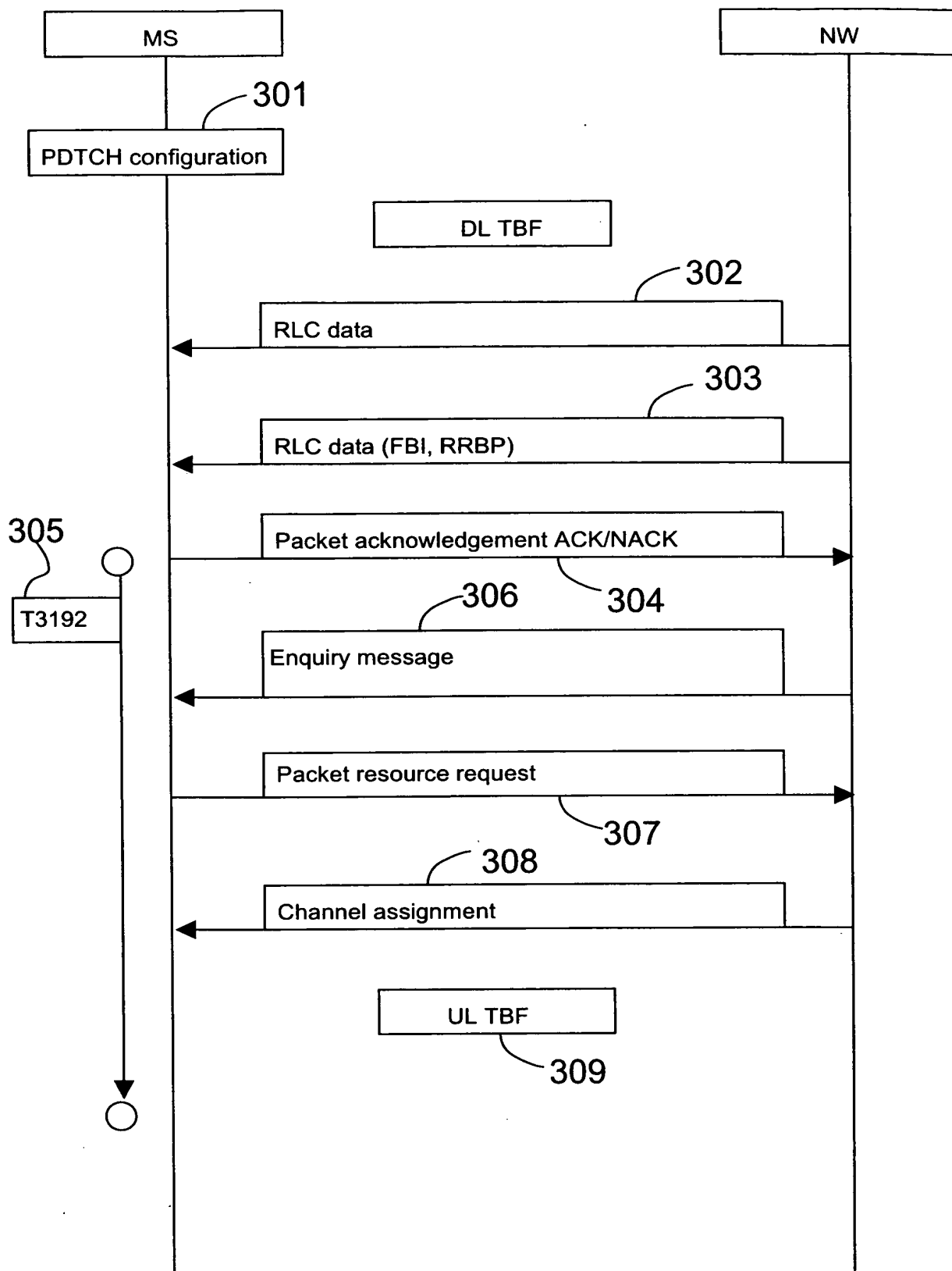


Fig. 3a

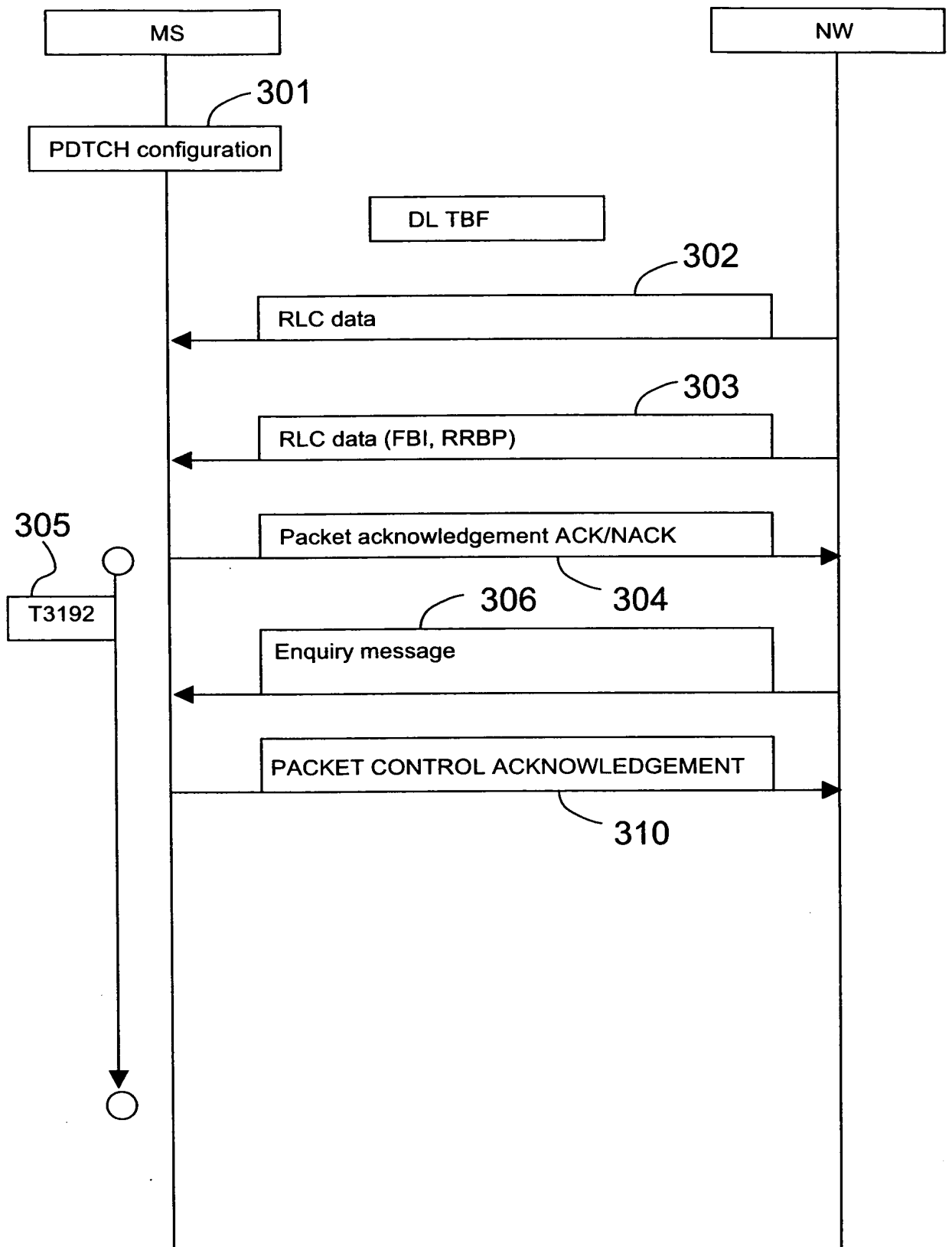


Fig. 3b

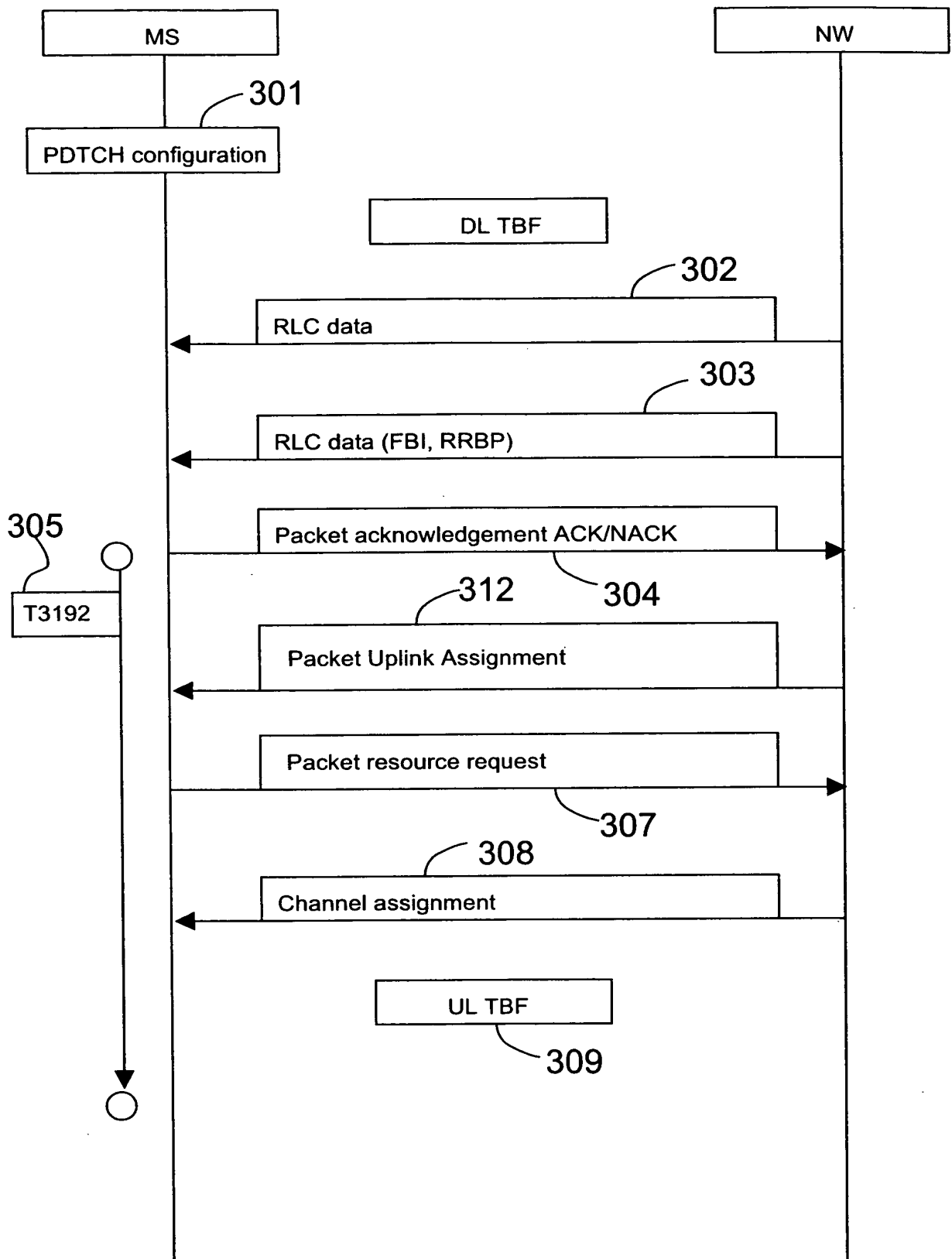


Fig. 3c

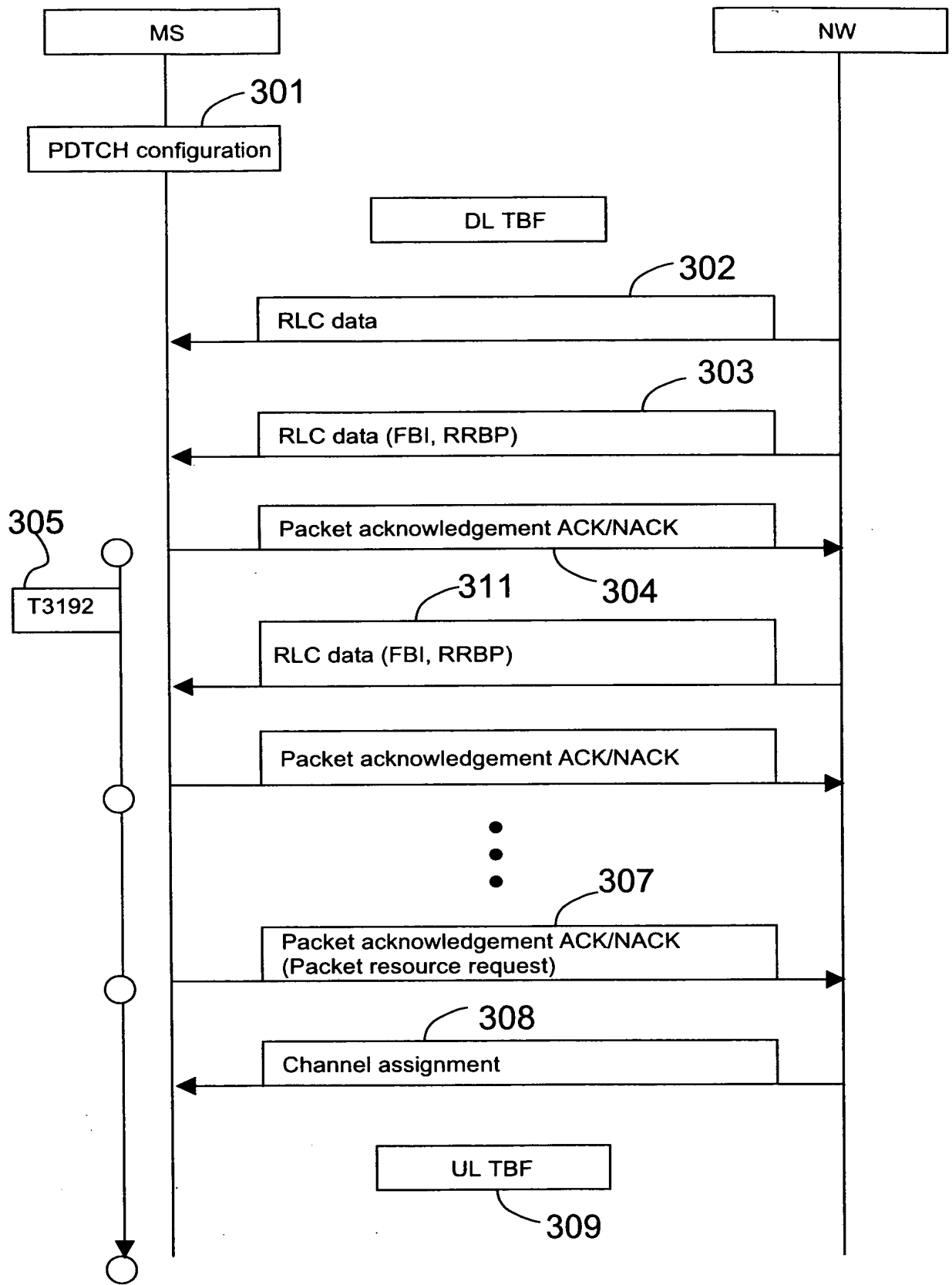


Fig. 3d

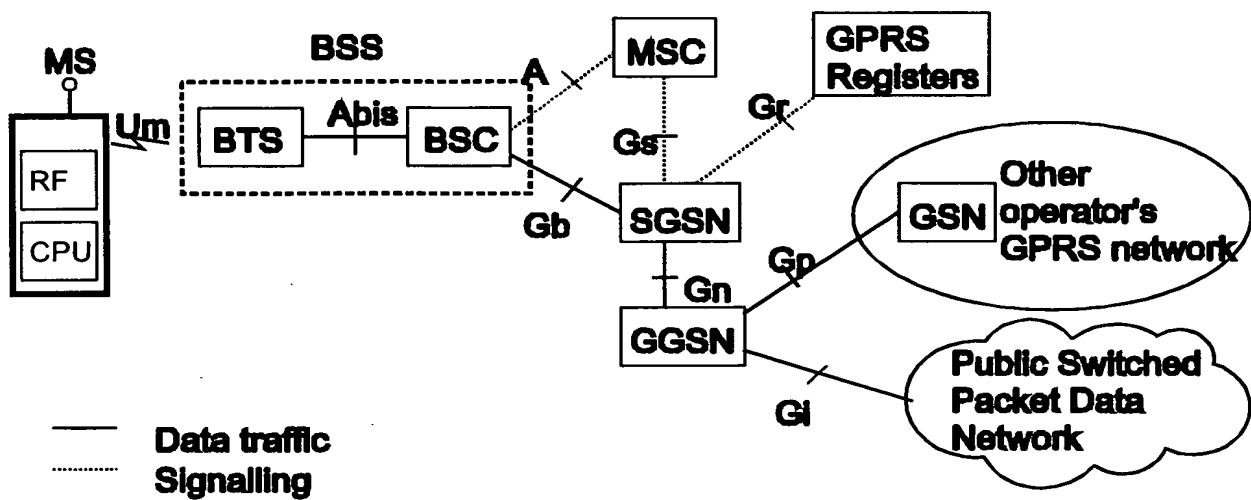


Fig. 4